

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)



PCT COOPERATION TREATY

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

To:

TORAY INDUSTRIES, INC.
2-1, Nihonbashi Muromachi 2-chome
Chuo-ku
Tokyo 103-8666
JAPON

Date of mailing (day/month/year)

28 September 2000 (28.09.00)

Applicant's or agent's file reference

TP-00005

IMPORTANT NOTICE

International application No.

PCT/JP00/01594

International filing date (day/month/year)

16 March 2000 (16.03.00)

Priority date (day/month/year)

19 March 1999 (19.03.99)

Applicant

TORAY INDUSTRIES, INC. et al

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:
KR,US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:
CA,CN,EP

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 28 September 2000 (28.09.00) under No. WO 00/56993

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

J. Zahra

Telephone No. (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:


TORAY INDUSTRIES, INC.
2-1, Nihonbashi Muromachi 2-chome
Chuo-ku
Tokyo 103-8666
JAPON



Date of mailing (day/month/year) 10 May 2000 (10.05.00)	
Applicant's or agent's file reference TP-00005	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/JP00/01594	International filing date (day/month/year) 16 March 2000 (16.03.00)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 19 March 1999 (19.03.99)
Applicant TORAY INDUSTRIES, INC. et al	

- The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
- An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, **the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.**
- The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, **the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.**

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
19 Marc 1999 (19.03.99)	11/74722	JP	05 May 2000 (05.05.00)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer Taïeb Akremi  Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	---

THIS PAGE BLANK (USPTO)



PCT

NOTIFICATION OF RECEIPT OF
RECORD COPY

(PCT Rule 24.2(a))

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

TORAY INDUSTRIES, INC.
2-1, Nihonbashi Muromachi 2-chome
Chuo-ku
Tokyo 103-8666
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 04 April 2000 (04.04.00)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference TP-00005	International application No. PCT/JP00/01594

The applicant is hereby notified that the International Bureau has received the record copy of the international application as detailed below.

Name(s) of the applicant(s) and State(s) for which they are applicants:

TORAY INDUSTRIES, INC. (for all designated States except US)

KONDO, Toshiyuki et al (for US)

International filing date : 16 March 2000 (16.03.00)

Priority date(s) claimed : 19 March 1999 (19.03.99)

Date of receipt of the record copy
by the International Bureau : 31 March 2000 (31.03.00)

List of designated Offices :

EP : AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE

National : CA, CN, KR, US

ATTENTION

The applicant should carefully check the data appearing in this Notification. In case of any discrepancy between these data and the indications in the international application, the applicant should immediately inform the International Bureau.

In addition, the applicant's attention is drawn to the information contained in the Annex, relating to:

- ☒ time limits for entry into the national phase
- ☒ confirmation of precautionary designations
- ☒ requirements regarding priority documents

A copy of this Notification is being sent to the receiving Office and to the International Searching Authority.

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer:

Masashi HONDA

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Telephone No. (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

明細書

FRP製屋根材、製造方法、その接合構造及び接合方法

5 技術分野

本発明はFRP製屋根部材、製造方法、接合構造及びその接合方法に関し、特に軽量で施工性に優れ、耐久性が高く、意匠性に優れかつ接合可能な大面積のFRP製屋根部材に関する。

10

背景技術

15

従来屋根自身又は底部などを構成するための屋根材としては、鉄骨による骨組みに折板などの金属材料を貼り付けたものや、コンクリートで形成されたものが一般的であるが、主構成部材が金属の場合には、錆の発生による劣化の問題があった。また金属やコンクリートで構成されているため重く、組立時の施工性に劣ると共に、例えば地震が起こった場合などは、建物の耐震性にとって不利となる。金属、コンクリートなどでは軽量化すると十分な強度・剛性を確保するのは難しい。

20

特に大面積の柱のない構造を必要とする建物、例えば、体育館、大ホールなどでは、柱の支えを必要とせず大スパンを形成する必要がある。従って屋根材自身が十分な強度剛性を持つ必要がある。従来このような用途では、コンクリートを鉄筋で補強して成形するプリキャストコンクリートが使用されてきた。体育館の屋根として良く知られているものは、例えば長さ約24mのプリキャストコンクリートのユニットを屋根材料として用いる方法である。しかしながらプリキャストコンクリートは単位面積あたりの重量が約250kg/m²と非常に重く、施工性が非常に悪いと共に、地震時の下部構造に与える影響が非常に大きく、建物には頑強な下部構造を必要とすることに問題があった。

25

また平板や折板からなる金属材料を貼り付ける構造では、曲面や立体形状に形

成するのが難しく、設計上の制約が大きくなり、屋根材を所望の形状に形成して意匠性を向上するにも限界がある。

一方、FRP材料は従来、船舶などの大型構造体に用いられてきてはいるものの、建築材料としての応用の検討は殆どなされておらず、わずかに内装材などで
5 検討が行われているのみである。これは、大型構造体としてのFRPの構造が建築材料に適した形で検討されておらず、また建築材料としての周辺技術、例えば耐火性、接合構造などが十分検討されていなかったことによる。

さらにFRPで大型の構造材を成形する方法としては、従来から知られているハンドレイアップ法があるが、この方法では強化繊維への樹脂の含浸は手によって行われるので、FRP中の強化繊維に対する樹脂の割合は非常に高くなり、強化繊維の物性を効率よく使用することが出来ない。また樹脂を開放下で扱うため
10 環境面でも大きな問題があった。

上記を解決する手段として、例えばあらかじめ強化繊維をセットされた成型型内に樹脂を注入するRTM法があるが、成型型に圧力を掛ける必要があり非常に高価な成型型を必要とするという問題点があった。また、RTM法の改良として、
15 例えば米国特許5, 721, 034では、サンドイッチパネルを構成するコア材に断面積の異なる溝を切り、真空下でコア材の溝に樹脂を注入することによって大面積のFRPを効率よく成形する方法が提案されている。しかしながら、この方法では、注入が真空下で行われるため、使用する樹脂は粘度が低いことが必要
20 である。特に建材用途に好適に用いられるフェノール樹脂については、上記方法では大型の一体成形品を得るのは難しい。

一方、FRP部材同士を接合するには、通常、同種材料の板または金属板をFRP部材の上下面に配置し、それらを、FRP部材を貫通するボルトなどで締結するいわゆる重ね継ぎ手方式が採用されている。また他の方法として接着剤を用
25 いてFRP部材同士を接合することもある。さらに、土台として金属フレームを用い、その上にFRP部材を並べる方法もある。

ところが、FRP部材同士を接合するのに際し、上記のように上下面に配置された板を用いて締結する方法では、FRP部材にその厚さ方向に貫通する穴を設ける必要があり、FRP部材自体の強度が低下すると共に、屋根材としては雨漏

りの恐れがあるため問題であった。

上記課題の例としては、特開平 5-69487、特開平 9-32914 に開示されているように、FRP 部材自身に貫通孔または金属製スリーブ埋め込みを設けてボルト接合を行っているものがある。これらの例での接合強度は機構上、主に FRP 部材の面圧強さ、ボルトせん断強度に依存している。一般的に FRP は繊維配向性に基づく異方性材料であり、繊維配向方向の引っ張りは非常に高強度であるが、圧縮、せん断強度は低い。そのため上述の接合方法では接合強度が FRP の圧縮、せん断強度に支配され、大きな負荷を支えることは出来ない。

この問題を解決する方法として特開平 8-333807 には、FRP 部材を開口部に挿入し、さらに金属製スリーブを挿入する FRP 部材に設けて、部材挿入後にシャフトを金属製スリーブを貫通させる方法が開示されている。この方法では結合部位に発生するせん断力、曲げモーメントが緩和される構造となっている。しかしながら曲げ、引っ張り荷重が与えられた場合、開口部で FRP 層に圧縮力が作用する他、金属製スリーブ埋め込み部でのせん断力、FRP 部材への面圧力が発生する場合があります、この箇所での応力集中が接合強度を支配する結果となる。

一方、接着剤を用いた接合では、たとえば FRP 製屋根構造体を組み立てるための接合作業が一般に屋外作業となるため、その際の接合を確実に実施することは非常に困難である。

さらに、体育館のような既設の屋根の老朽化から屋根を葺き直す際には、各種気象条件などから建物自体を保護するために仮設屋根を設置しなければならず、長期間施工中の仮屋根の設置が技術的にもコスト的にも問題である。

上記の様に屋根材用途、特に大型の構造体としての屋根材については、今まで FRP の応用が全くなかった。

本発明の解決しようとする課題は、従来の金属製、コンクリート製の屋根部材に代えて、FRP 製の屋根部材を提供するための FRP 製屋根材の構造、及びその製造方法と、FRP 製屋根材の接合構造、接合方法である。

発明の開示

本発明は上記課題を解決するために基本的には下記の構成を有する。即ち、F

FRP製屋根材の構造としては、「FRPからなる一対の板が間隙をもって配置され、該一対の板を接合するリブ構造体が介装されているサンドイッチ構造体であることを特徴とするFRP製屋根材」であり、その製造方法としては、「コア材に溝を設けて、樹脂をその溝を通じて拡散させ強化繊維に含浸せしめるRTM成形法において、貫通穴を有したコア材を使用するRTM成形法を用いたFRP製屋根材の製造方法」であり、FRP製屋根材の接合構造としては、「2以上のFRPサンドイッチ構造体を突き合わせ接合したFRP製屋根材であって、該サンドイッチ構造体の両端部の表面にわたって延びるFRP連結層を設けると共に、突き合わせ端面間に樹脂拡散媒体を含む層を設けたFRP製屋根材の接合構造」であり、その接合方法としては、「端部同士を付き合わせ接合するに際し、突き合わせ端面間に樹脂拡散媒体を配置すると共に、両端部の表面にわたって補強繊維を配置し、樹脂拡散媒体と補強繊維の配置部を気密材料（バッグ基材）で覆って内部を真空状態にし、樹脂拡散媒体部分に樹脂を注入して補強繊維部分まで拡散させると共に補強繊維に含浸させ、樹脂を硬化させて端部同士を一体接合するFRP製屋根材の接合方法」である。

図面の簡単な説明

図1～8は本発明の実施態様に係るFRP製屋根材の部分断面図を示している。

図9～11は、リブ構造体の配置位置に対応する板の外面に、連結部材を取り付けた例を示す。

図12、14は、FRP製屋根部材に開口部を形成し、窓構成部材を装着した例を示す。

図13は、FRP製屋根材の片面に耐火層を設けた例を示す。

図15は、各面を任意の角度で組み合わせた、より複雑な形状を有するFRP製屋根材の例を、図16は、三次元曲面図を持つ立体形状部を有するFRP製屋根材の例を示す。

図17、18、19は、FRP製屋根材の別の態様を示す。

図20は、FRP製屋根材を連結部材（例えばボルト）を介して連結した例を

示す。

図 2 1 は、防水部材で被覆して防水構造とした連結部を示す。

図 2 2 は、本発明に係る F R P 製屋根材の一体成形の一例を示す図である。

図 2 3、2 4 はコア部材の構造の例を示す図である。図 2 4 は、貫通穴を設けた例である。

図 2 5 は F R P 製屋根材の接合構造の断面の一例を示す。

図 2 6 は、網状体からなる樹脂拡散媒体を介して、両突き合わせ端面間に注入樹脂を拡散させる例を示す。

図 2 7 は、ブロック体からなる樹脂拡散媒体、樹脂注入口、樹脂流路を有する態様を示す。

図 2 8、2 9、3 0 はそれぞれ F R P 連結層の例を示す。図 3 0 は図 2 8 と図 2 9 の態様を組み合わせた例である。

- 1、4 1～4 3、4 5：F R P 製屋根材 2：間隙 3 a～i：色々な形状の F R P 板（スキン層） 4：リブ構造体 4 a～e：色々な形状のリブ構造体 1 1：F R P 製屋根材 1 2、5 1、6 5：コア材 1 3：ラーメン構造体 1 4、1 4 a、1 4 b：連結部材 1 4 c：斜めの台 1 6、1 6 a：ユニバーサルジョイント 1 6 b、1 6 c：ピン 1 7：開口部 1 8：窓構成部材 1 9：窓ガラス部材 2 0：耐火層 4 4：三次元曲面図 4 6：間隔 4 7：連結部材（例えばボルト） 4 8：連結部 4 9：防水部材 5 0：型 5 2：強化繊維基材 5 3：コ字状のキャップ状強化繊維基材 5 4：溝 5 5：溝から分岐した多数の溝 5 6：貫通穴 5 7：気密材料 5 8：真空ポンプ 5 9：バルブ 6 0：液状の樹脂 6 1、6 2：エッジブリーザ 6 3：接合された F R P 製屋根材 6 4：個々の F R P 製屋根材 6 6：F R P スキン板 6 7：F R P 製屋根材の両端部 6 8：F R P 連結層 6 9：F R P 製屋根材の突き合わせ端面 7 0：樹脂拡散媒体を含む層 7 1、7 2：樹脂拡散媒体 7 3：樹脂注入口 7 4：樹脂流路 7 5：F R P 層 7 6：凹部

発明を実施するための最良の形態

本発明のFRP製屋根材は、FRPからなる一对の板と一对に板の間隙に介装されるリブ構造体からなるサンドイッチ構造体からなる。一对のFRP板の厚みとしてはどんなものでも良いが、FRP板の物性と重量のバランスから、厚みとしては2mmから10mmの間のもものが最も好適に用いられる。リブ構造体の材料としては、FRP、金属、木材などを使用できる。リブ構造体の効果を最大限に発揮するためには、サンドイッチ構造体の上下の板とリブとが一体となっていることが好ましい。

リブ構造体の厚みとしては、上下のサンドイッチパネルに応力を伝えるのに十分な厚みで有ればどんな厚みでも良いが、あまり厚すぎるとサンドイッチ構造体の重量が重くなり、軽量化というFRPの利点が損なわれてしまう。最も適した厚みとしては、1mmから3mmの間である。

サンドイッチ構造体の上下の板とリブが一体となるためには、リブが木材、あるいは金属の場合には、あらかじめ木材、金属などをサンドイッチ構造体の中にインサートしておき成形する方法がある。たとえば、成形型内にまず繊維基材を置き、その上にリブとなる木材、金属などを配置し、さらに繊維基材をおいて樹脂を注入することにより、リブが一体となったサンドイッチ構造体を得ることができる。この場合、木材、金属などの表面に樹脂が流れやすくするために、樹脂が流れる溝を設けておくこともできる。

リブをFRPとする場合には、たとえば上記と同様の手法でリブとなる強化繊維を配置し、その後樹脂を注入することで一体とすることができる。この場合リブに使用する強化繊維の形態は何でもよいが、サンドイッチ構造体が曲げられる力を加えられた場合にリブに生じる剪断力に対応して、リブの長手方向に対して 45 ± 10 度の角度に繊維方向を持つ多軸織物を使用するのが好ましい。

上記サンドイッチ構造体を形成する上下の板の間隔の寸法としては、板延在方向において、実質的に一定であってもよく、変化していても良い。屋根材の外観意匠性が重要な建築物の場合には、設計者の希望に応じて種々の形状を実現する

ために、上下の板の間隔が変化することになる。

また板自身の形状としては単なる平板状のものであっても良いが、例えば少なくとも一方の板が山部と谷部が交互に配置された折板形状に形成されているものとする事が出来る。この山部または／及び谷部は、ある方向に直線上に延びるものの他、ピラミッド型に立体的に形成されたものであってもよい。

サンドイッチ構造体の間隙は、そのまま空間に形成しておくことも出来るが、間隙に一对の板よりも比重の小さい充填材を配置することもできる。充填材については、サンドイッチ構造体の重量を重くしないものであれば何でもよいが、軽量の発泡体が好適に用いられる。発泡体の種類としては、軽量の発泡コンクリートやパーライトの成形体などの無機材料の発泡体や、ウレタン、塩化ビニル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、フェノールなどの有機材料の発泡体が挙げられる。特に建築材料の場合は、対燃焼性に優れたものを用いるのが好ましく、無機材料の発泡体や、フェノール発泡体、あるいは難燃剤を配合した有機の発泡体が好適に用いられる。

また少なくとも一方の板の外面に、他部材と連結するための連結部材が取り付けられている構造とすることが出来る。連結部材はリブ構造体の設置位置に対応する位置に取り付けられる構造とすることが好ましい。この連結部材としては、連結部材やFRP製屋根材のねじれを防止したり、さまざまな方向に位置する他部材との連結を可能にするために、ユニバーサルジョイントを有するものが好ましい。

前記サンドイッチ構造体の全厚みと該一对の板を構成する各板との厚み比は、屋根材としての特性を満足するものであれば何でもよいが、FRP層の厚みが全厚みに対して厚すぎると、サンドイッチ構造体の重量が重くなり、サンドイッチ構造体としての物性が落ちる原因となる。また使用する樹脂の量も多くなりコスト的にも高いものとなる。逆にFRP層の厚みが薄すぎると、スキン層の物性がさがり、結果としてサンドイッチ構造体の物性が下がる。好ましい厚み比は5 : 1 ~ 25 : 1の間であり、特にFRPスキン層において炭素繊維強化樹脂からなるFRP層を厚み比で5 %以上含むことによって、サンドイッチ構造体の全厚みと該一对の板を構成する各板との厚み比が10 : 1 ~ 20 : 1となり、該サンド

イチ構造体の重量が $30 \sim 65 \text{ kg/m}$ となって特に好適な寸法安定性に優れた F R P 屋根材を構成できる。

また F R P 屋根材の重量としては特に制限は無いが、軽量化という F R P の優位性を最も発揮するためには、本発明の F R P 屋根材としては単位重量が 100 kg/m 以下であることが好ましい。重量が軽いことにより運搬や施工が容易になると共に、施工後の建物への負荷も大幅に軽減される。また屋根全体を大幅に軽量化できるため、柱や梁のスパンを長くすることも可能になる。また大型の重機や大がかりな足場も不要となり、施工期間が短縮されると共に施工費の低減が可能である。

10 本発明の F R P 屋根部材の断面形状は、F R P の成型型によるが基本的にはどんな形状でもよい。屋根材として良く用いられる平板型、V 型、ハット型、W 型、逆 Y 型、波形のいずれかの形状を好適に用いることができる。

また実質的に一定幅で長手方向に延びるものでは、F R P の軽量性を生かし大面積が一気に施工できる優位性を発揮するためには、長さ 10 m 以上、幅 1.5 m 以上のものが好ましい。但し工場で成形し現地へ運ぶ場合には、運送上の制約があるため、長さは 25 m 以下、幅は 3.5 m 以下であることが好ましい。

長手方向の形状としては、どんなものでも良いが屋根材として使用するために雨水が流れるための勾配を付けておくことが好ましい。さらに屋根材として必要な物性、特に積雪時のたわみ量などを満足するために F R P 自体の剛性に加え、
20 形状の効果を有効に利用するためには、長手方向の断面形状が上に凸の円弧状であることが好ましい。円弧の半径としては特に規定されるものではないが、製造のし易さなどから、半径 $50 \text{ m} \sim 250 \text{ m}$ が好適である。

また実質的に一定幅で長手方向に伸びるものでは、特に幅方向に容易に複数個連結することができ、個々の F R P 製屋根材の幅は小さくとも、連結により容易
25 に大型の屋根に構成できる。従って運搬や施工時には比較的小さなサイズの F R P 屋根材として取り扱い性を向上しつつ、最終的には所望の形状の大面積の大型屋根を実現できる。その結果新築のみならず屋根の架け替えの場合にも作業が大幅に簡易化される。

さらに外面が F R P で形成されるので基本的に錆の発生の問題が無く、耐食性

にも優れているので耐久性の大幅な向上が可能となり、耐用年数も延長できる。

さらに屋根材としての性能として、通常雪荷重や風荷重が加えられたときのたわみ量が規定される。本発明に係るFRP製屋根材においては、単位幅(1mm)当たりの曲げ剛性が $5 \times 10^7 \text{ kg} \cdot \text{mm}^2$ 以上とされることにより、特に長手方向における単位幅(1mm)あたりの曲げ剛性が $5 \times 10^7 \text{ kg} \cdot \text{mm}^2$ 以上とされることにより、屋根構成部材として十分に高い剛性が確保され、既定のたわみ量を満足する。また上記曲げ剛性を満足することにより、FRP屋根材の軽量性から両端支持の屋根材では中間に支持部材を必要とすることなく、10m以上のスパンの屋根材として使うことが出来る。また片方支持(片持ち)の屋根材としては3m以上のスパンの屋根材として使用できる。

前記リブ構造は後述の実施態様に示すように、各種断面形状を採用できるが、さらにトラスあるいはラーメン構造体に構成することもできる。

また本発明に係るFRP製屋根部材には厚み方向に貫通する開口部を設けて置いても良い。開口部に窓構成部材を装着すれば、所定の箇所に採光可能な窓を設置でき、所定形状の開口部のまま残しておけば、開放構造の屋根などにおける通風口などを形成できる。

また本発明に係るFRP製屋根部材においては、耐火性を向上するために、少なくとも一方の板のマトリックス樹脂がフェノール樹脂からなることが好ましい。屋根材としての要求性能として延焼に対する安全性(建物外部からの火に対する安全性)を確保することが必要である。発明者らは、フェノール樹脂のFRP層を屋根表面に設けることによって、延焼に対する安全性を評価する試験である飛び火試験(ISO試験12468、Test method for external fire exposure to roofs)に合格する性能を持つことを見いだしている。

FRPの強化繊維としては、ガラス繊維、アラミド繊維、炭素繊維などが通常用いられる。軽量・高強度のFRPを得るためには炭素繊維を用いるのが最も好ましいが、コストとのバランスを考慮してガラス繊維とのハイブリッドとするのが実用的である。また用いられる繊維の形態としては、クロス、マットなどを好適に用いることが出来る。特に炭素繊維については、成形時の生産性を上げるために織物の形状で用いるのが好ましい。織物の形態としては、平織りまたは綾織り

が好適に用いられる。炭素繊維の高い物性を十分に発揮させるためには、織物の経糸と緯糸の交点で炭素繊維の屈曲が少ない、いわゆるノンクリンプ織物が最も好ましく用いられる。さらに用いる炭素繊維の種類は炭素繊維の高い強度・剛性を利用できるものならば何でも良いが、より低コストの成形品を作る上では、いわゆるラージトウの炭素繊維を用いることもできる。

さらに少なくとも片面に耐火材層を設ければ、その耐火性能が向上し、屋根材として好適に用いることができる。屋根材としての耐火性能については、建設省告示第2999号などで決められているが、発明者らは耐火材層を設けることによって試験を十分クリアーすることが可能であることを見いだしている。耐火材層に用いる物質としては耐火性のある材料であれば何でも良いが、特にロックウールファイバーのブランケット状にしたもの、セラミックファイバーのブランケット状にしたもの、またはその組み合わせが、種々の形状に追従性があるため、好適に用いることが出来る。またロックウールの硬化板、フェノールフォームなども使用することが出来る。

例えば建設省告示第2999号の試験方法による1時間耐火試験を行った場合には、厚み60mm以上、密度60kg/cm³以上のロックウール層と、厚み25mm以上、密度120kg/cm³以上のセラミックウール層をFRP製屋根材に貼ることによって合格できる。さらに1時間耐火試験に合格する他の構成としては、厚さ30mm以上、密度80kg/cm³以上のフェノールフォームと厚さ10mm以上、密度30kg/cm³以上のロックウール硬化版との組み合わせがある。

また30分耐火の場合には、厚み40mm以上、密度60kg/cm³以上のロックウール層を貼ることによって合格することが出来る。さらに30分耐火試験を満足する他の構成としては、厚さ30mm以上、密度60kg/cm³以上のフェノールフォームと、厚さ10mm以上、密度20kg/cm³以上のロックウール硬化版との組み合わせもある。

耐火材層を貼る場合には、接着剤、ネジ止め、またはその併用などの通常の方法を用いることが出来る。さらに耐火材層の表面には表面の外観を向上させるために、化粧層を設けることが出来る。化粧層は例えばポリエステル不織布やガラス繊維織物などを好適に用いることが出来る。

本屋根材の製造方法としては、FRPの一般的な製造方法、例えばハンドレイアップ法、RTM法、SMC法などを用いることができる。好ましくはコア材に溝を設けることによって、樹脂の拡散を容易化したRTM法が好適に用いられる。特に大型の屋根部材、例えばサンドイッチ構造体の表面積が10 m²以上の場合には、コア材に溝を設けると同時に、貫通穴を有したコア材を使用するRTM成形法を好適に用いることができる。

コア材に設けられた貫通穴は、サンドイッチパネルを形成する上下のスキン板に樹脂を短時間で容易に含浸させる上で非常に有効である。コア材に設けられた貫通穴の大きさとしてはどんなものでもよいが、好ましくは貫通穴の内径の和がコア材上面あるいは下面の面積の1/100～1/5000であることが好ましい。貫通穴の面積があまり大きいと、樹脂の貫通には都合がよいが、成形後のサンドイッチパネル全体の重量が非常に重くなる欠点がある。一方、あまり小さいと樹脂の貫通が妨げられ、成形型面に未含浸部ができる恐れがある。また貫通穴の数については、1 m²あたり1個から50個が好ましい。

特に建材用途に、その耐熱性、難燃性の点から好適に用いられるフェノール樹脂については、一般にFRP成形に用いられる不飽和ポリエステル樹脂、ビニルエステル樹脂などに比べ、粘度が高く樹脂の拡散及び強化繊維への含浸がしにくい上に、ゲル化時間のコントロールが非常に難しい欠点がある。このためフェノール樹脂を使用した成形では、できるだけ早く強化繊維全体に樹脂を含浸させる必要がある。従って上記のようなコア材に貫通穴を用いる成形法は非常に有効であり、特にフェノール樹脂で大型のFRP成形品を得ようとする際には必須のものであると言える。

FRP製屋根材全体、あるいは屋根構造体を構成するために、サンドイッチパネル同士を接合した形態で用いることも可能である。屋根材の接合には金属製の屋根の場合には通常ボルト結合などの機械的な接合法が用いられるが、本発明者らはコア材とその両面に配置したFRP板同士を突き合わせ接合する際に、両端部の表面にわたって延びるFRP連結層を設けると共に、突き合わせ端面間に樹脂拡散媒体を含む層を設けることによって得られるFRP製屋根材の接合構造を見いだした。

上記樹脂拡散媒体としては、たとえば網状体から構成することもできるし、樹脂注入口を有し、かつ、表面に樹脂流路が形成されたブロック体または板状体からも構成することができる。この樹脂拡散媒体の周囲にはさらにFRP層が設けられていることが好ましい。

5 FRP連結層は隣接するサンドイッチ構造体の両端部の片面または両面にそのまま用いられて接合に用いることもできるが、FRP連結層が、前記両端部の表面に形成された凹部内に配置されており、前記凹部に隣接するサンドイッチ構造体の表面とFRP連結層の表面とが実質的に面一に形成されている構成とすることもできる。

10 本発明に係るFRP製屋根材の接合方法としては、コア材の両面にFRPスキン板を配置したサンドイッチ構造体の端部同士を突き合わせ接合する際に、突き合わせ端面間に樹脂拡散媒体を配置すると共に、両端部の表面にわたって補強繊維を配置し、樹脂拡散媒体と補強繊維の配置部を気密材料で覆って内部を真空状態にし、樹脂拡散媒体部分に樹脂を注入して補強繊維部分まで拡散させると共に
15 補強繊維に含浸させ、樹脂を硬化させて端部同士を一体に接合することを特徴とする接合方法からなる。

上記のような本発明に係るサンドイッチ構造体においては、隣接するサンドイッチ構造体の端部同士は、両端部の片面または両面間をわたるように延びるFRP連結層と、突き合わせ端面間に設けられた樹脂拡散媒体を含む層とによって接
20 合される。従来のボルト結合方式のようにボルト穴を設ける必要がないので、サンドイッチ構造体の強度・剛性の低下が無く、またボルト穴がないことに加え基本的に同種の材料を用いて接合されているため、剛性の急激な変化もなく応力集中が回避される。さらにFRPスキン板に補強が不要であるため製造コストも安価である。またボルトの頭部が露出することもないため、外観も良くカバーなどの追加部材も不要である。
25

さらに、本発明に係るFRP製屋根材の接合方法においては、樹脂拡散媒体を介して樹脂が迅速にかつ効率よく必要な部位に行き渡り、補強繊維に含浸されて所定の接合部を形成できるので、サンドイッチ構造体の端部同士が一体にかつ強固に接合できる。またこの接合方法では接合部のみに局所的に用いることができ、

現場でも十分容易に施工できる。

実施例

5 以下に、本発明の望ましい実施の形態を図面を参照しながら説明する。

図 1 は本発明の一実施態様に係る F R P 製屋根材の部分断面図を示している。

図 1 において、F R P 製屋根材 1 は間隙 2 をもって並行に配置された一対の F R P 板（スキン層）3 a、3 b を接合するリブ構造体 4 とを有している。本実施態様ではリブ構造体 4 も F R P で構成されている。但し、リブ構造体 4 は金属や木材などの他の材料から構成することが可能である。リブ構造体 4 がいずれの材料で構成されていても、F R P 板 3 a、3 b の成形と同時に、配置、組み込みを行うことが好ましい。

リブ構造体の断面形状としては各種の形状を取り得る。図 1 には単に上下方向に延びる断面形状のリブ構造体 4 を示したが、例えば図 2 に示すような各種形状を採用できる。図 2 の（A）に示す構造では断面形状が I 型または H 型のリブ構造体 4 a とされ、（B）に示す構造では、断面形状が C 型のリブ構造体 4 b とされ、（C）に示す構造ではこの C 型のリブ構造体が背中合わせに配置されたリブ構造体 4 c とされ、（D）に示す構造では、断面形状がかぎ型または連結部材型のリブ構造体 4 d とされ、（E）に示す構造では断面形状がハット型のリブ構造体 4 e とされている。またこれら異なる断面形状のリブ構造体を F R P 製屋根部材の部位に応じて選択し、組み合わせて採用することもできる。

リブ構造体 4 の配置位置、ピッチについては本発明の F R P 製屋根材の物性、特に曲げ剛性を決定する大きな要因である。通常屋根材として好適に用いるためには、屋根材の単位幅（1 mm）あたりの曲げ剛性が $5 \times 10^7 \text{ kg} \cdot \text{mm}^2$ 以上であることが好ましい。

本発明に係る F R P 製屋根材においては、図 1、図 2 に示したように、一対の F R P 板 3 a、3 b 間に形成される間隙 2 の寸法（図における上下方向の寸法）が、板延在方向において実質的に一定である構成とできる。また間隙の寸法が板延在方向において変化する構成としてもよい。たとえば、図 3 に示すように、断

面で見ても、一方の板 3 c が曲線状に変化しており、他方の板 3 d を直線状に延びる形状とすることにより、一对の板 3 c、3 d 間の間隙 2 a の寸法を連続的に変化させることができる。

5 また、屋根材としては従来から、強度や剛性を高めるために折板形状の部材を用いることがあるが、本発明においても同様に採用できる。例えば図 4 に示すように断面で見ても一方の板 3 e を山部と谷部が交互に配置された、のこ刃状の折板形状に形成し、他方の板 3 f を直線上に延びる形状とすることができる。上記図 3 に示した構造では、図の下側に板 3 d も曲線状に変化する形状に形成しても良く、図 4 に示した構造では、図の下側の板 3 f も折板形状に形成してもよい。

10 また図 5 に示すように一对の板 3 g、3 h をともに折板形状あるいはジグザグ状に形成し、一对の板間に間隙 2 を実質的に一定に保つ配置とすることができる。

さらに上記のような F R P からなる板の凹凸形状を 3 次元的に拡大することもできる。例えば、図 6 に示すように、F R P からなる板 3 i をピラミッド形に膨出させ、あるいはへこませ、この膨出あるいはへこみ部 5 を、単独で設けたり、
15 複数配設したりする構造に構成できる。この膨出部やへこみ部 5 は曲面（三次元曲面）に形成されてもよい。

このように屋根材の表面を F R P からなる板で形成することにより、実質的に自由な形状に形成でき、設計上の制約が大幅に緩和されて意匠性を大幅に向上することが可能となる。しかも所望の自由な形状を安価に実現できる。

20 上記各実施態様では一对の板間の間隙 2 を空間に形成したが、この間隙 2 に一对の板のいずれよりも比重の小さい充填材を配置することができる。このように比重の小さい充填材を用いることにより、屋根材全体の軽量性を損なわずに、さらに強度、剛性を向上したり、断熱性を向上したりすることができる。また所定の断面形状をより確実に保つことができる。

25 この充填材は例えば図 7 に示すようにサンドイッチ構造体として構成される F R P 製屋根材 1 1 のコア材 1 2 として機能する。

また本発明に係る F R P 製屋根材では、一对の板間に、リブ構造体としてトラスまたはラーメン構造体を配置することができる。例えば図 8 にラーメン構造体 1 3 を一对の板 3 a、3 b 間の間隙 2 に配置した構造を示す。ラーメン構造体 1

3により一对の板3 a、3 bはきわめて強固に接合され、板間の寸法のずれも抑えられる。このラーメン構造体1 3やトラス構造体にもFRPや金属、木材などの材料が使用できる。

FRP屋根材を施工する際には、FRP製屋根材の少なくとも一方の板の外表面に、他部材（他の建築部材）と連結される連結部材が取り付けられていることが好ましい。この連結部材はFRP製屋根材の所定の断面形状を保つために、リブ構造体が設けられている位置に対応する位置に取り付けることが好ましい。

例えば図9に示すように、リブ構造体4 aの配置位置に対応する板3 aの外表面や板3 bの外表面に、連結部材1 4 a、1 4 bを取り付ける。取付は板外表面に接着する方法や、板と一体に成形する方法でも良いが、貫通ボルトなどで取り付けることも可能である。

また図10に示すように、連結部材1 4はねじれを防ぐために、一方向だけでなく、多方向に回転できるユニバーサルジョイント1 6を有していることが好ましい。ユニバーサルジョイント1 6の使用により、FRP製屋根材の取付や施工が容易になると共に、ねじれ応力など好ましくない応力の発生や伝達を防止できる。なお、図10に示すユニバーサルジョイント1 6では回転範囲がやや狭いので、斜めの台1 4 cを補助的に用いているが、使用する角度によっては用いなくてもよい場合がある。

図11に上記のユニバーサルジョイント1 6を使用し、かつ、FRP製屋根材の部位に応じた形状のリブ構造体4、4 aを配置し（複数のリブ構造体を混在させて配置し）、しかも発泡体からなるコア材1 2を用いた、望ましい実施態様の一例を示す。図11に示す例では、下側のユニバーサルジョイント1 6 aには、互いに垂直な方向に延びる2つのピン1 6 b、1 6 cを有するタイプのものを用いている。

また本発明に係るFRP製屋根材においては、窓や通気口を形成するために、厚み方向に貫通する開口部を設けてもよい。

例えば図12に示すように、FRP製屋根部材1の厚み方向に貫通する開口部1 7を形成しておき、この開口部1 7に窓構成部材1 8を装着する構造とすることができる。窓構成部材1 8にはアクリルやガラス、ポリカーボネートなどの透

光性材料からなる窓ガラス部材 19 がはめ込まれている。この窓構成部材 18 は
リブ構造体と同じ材質や同じ配置としても良く、別体で作成して後から FRP 製屋
根材に接合することもできる。

さらに本発明に係る FRP 製屋根材においては、耐火性を高めるために少なくと
5 も片面に耐火材を設けた構造とすることもできる。

例えば図 13 に示すように、FRP 製屋根材 1 の片面に耐火層 20 を設けるこ
とができる。耐火材としては、ロックウールファイバーやセラミックファイバー
など無機系繊維のブランケット状のものや、フェノールの発泡体、ロックウール
の硬化板、あるいは耐火塗料や、発泡性の耐火性プラスチック等を用いることが
10 できる。

上記のような本発明に係る FRP 製屋根材は各種の立体形状に自由に成形可能
である。たとえば図 14 に示すように、多面体状（図示例では四角錐状）の FR
P 製屋根材 41 に形成し、所望の面（図示例では二面）に窓構成部材 42 を装着
した構造や、図 15 に示すように各面を任意の角度で組み合わせた、より複雑な
15 形状を有する FRP 製屋根材 43 などにも構成できる。さらに図 16 に示すよう
な三次元曲面図 44 を持つ立体形状部を有する FRP 製屋根材 45 などにも構成
できる。

また本発明に係る FRP 製屋根材は図 17、図 18 あるいは断面形状が図 19
の (A) ~ (F) のような構造をとることも可能である。このような一方向に長
20 い屋根材の場合には、複数個幅方向に連結して屋根材を構成することもできる。

連結構造としては、例えば図 20 に示すような、互いに隣接する FRP 製屋根
材を所定の間隔 46 をもって、適当な連結部材 47（例えばボルト）を介して連
結することができる。このような間隔 46 を形成しておくことにより、FRP 製
屋根材 1 個の寸法誤差や組み付け時の誤差、さらには日射の有無などによる屋根
25 の熱膨張、熱収縮などの熱変形を容易に吸収することが可能である。

上記のような連結部 48 は例えば図 21 に示すように、防水シート材などから
なる防水部材 49 で被覆しておくことにより、容易に防水構造を実現でき雨漏れ
などを容易に防止できる。

このような本発明に係る FRP 製屋根材は、大型のものにあっても、所定の型

などを用いることにより次のような方法により容易に一体成形できる。図 2 2 は、本発明に係る一体成形の一例を示しており、説明の簡略化のために、全体が平板状の F R P 製屋根材の場合を示しているが、成形型を変更することにより、自由な形状のものに成形可能である。

5 図 2 2 に示す方法においては型 5 0 内に発泡材などからなる複数のコア材 5 1 が配置されると共に、その両面に強化繊維基材 5 2 が配置される。本実施態様では複数のコア材 5 1 が平面的に見て縦横に配列されている。配列されたコア材 5 1 の端部は、上記繊維強化基材 5 2 がコア材 5 1 を包み込むように配列されてもよいし、図 2 2 に示すようにコ字状のキャップ状強化繊維基材 5 3 を配置しても
10 よい。

各コア材は例えば図 2 3 に示すように構成される。このコア材 5 1 は樹脂の通り道となる溝 5 4 と、前記溝 5 4 から分岐した多数の溝 5 5 を有している。なおこの場合必ずしも、溝 5 4 と溝 5 5 の断面積は異なっていなくても良い。これらの溝 5 4, 5 5 を介して樹脂が強化繊維 5 2 の面方向に拡散され、拡散された樹脂が強化繊維 5 2 の厚み方向に含浸される。
15

さらに樹脂の含浸、特に成形型面の未含浸部を無くするためには、図 2 4 に示すようにコア材に貫通穴 5 6 を設けてもよい。これにより樹脂がコア材下面に直接注入されるため、主に成形型面側で発生する未含浸部を防止することが可能であり、品質のよい物性の安定した F R P 製屋根材の製造が可能となる。

20 上記強化繊維基材 5 2 の上面側が気密材料 5 7 で覆われ、内部が真空ポンプ 5 8 による吸引によって真空状態にされる。次いでバルブ 5 9 を開いて液状の樹脂 6 0 を上記真空状態に保たれた型 5 0 内に注入される。注入は例えば多孔質材などからなるエッジブリーザ 6 1 を介して行われ、ポンプ 5 8 への吸引も同様のエッジブリーザ 6 2 を介して行われる。樹脂の注入位置、吸引位置、エッジブリーザ 6 1, 6 2 の設置位置は適宜変更できる。例えば F R P 製屋根材の中央部から樹脂を注入することもできる。また本実施態様では強化繊維基材 5 2 の上面を直接気密材料 5 7 で覆うようにしたが、必要に応じて間に成形後に剥離される離型資材を介装してもよい。上記実施態様では、気密材料 5 7 自身が離型資材の機能を備えている。必要に応じて設ける離型資材としては、樹脂は通過できるが硬化
25

後に剥がされFRP構造から取り除くことが可能な離型資材（例えばナイロン製タフタ織物、ポリエステル製タフタ織物など）が好ましい。

5 注入された樹脂は前述のごとくコア材51の溝54, 55あるいは貫通穴56を通して繊維強化基材52の表面の面方向に速やかに拡散しつつ、強化繊維基材52の厚み方向に徐々に含浸される。この時同時にリブ構造体を形成するコ字状強化繊維基材53にも樹脂が含浸されリブ構造体が一体に成形される。

含浸された樹脂は常温で、場合によっては加熱によって硬化されFRP製屋根材が完成する。硬化後に気密材料57が取り除かれ、硬化したFRP構造体が型50から取り出される。このようにFRP製屋根材が一体成形される。

10 また本発明のFRP製屋根材の実施態様を以下に図面を用いて説明する。

図25はFRP製屋根材の接合構造の断面を示している。63は接合されたFRP製屋根材を示しており、64は互いに接合される個々のFRP製屋根材を示している。各FRP製屋根材64はコア材65の両面にFRPスキン板66を配置しこれらを一体成形したものからなる。本実施態様ではFRPスキン板66は、
15 端部において一方の表面側から他方の表面側へと回り込むように連続的につながっている。

突き合わされて隣接するFRP製屋根材64の両端部67の表面には、一方の端部67の表面にわたるように延びるFRP連結層68が設けられており、FRP連結層68と各FRP製屋根材64のFRPスキン板66は一体的に接合され
20 ている。本実施態様ではFRP連結層68は片側のみに設けられているが、後述の図30に示すと同様に両面に設けられていてもよい。

隣接するFRP製屋根材64の突き合わせ端面69間には樹脂拡散媒体を含む層70が設けられており、この層70は注入され硬化された樹脂によって、両突き合わせ端面69同士を一体的に接合している。

25 上記層70に含まれる樹脂拡散媒体は、樹脂注入前の形態として、例えば図26, 27に示すように構成される。図26に示す態様では、網状体からなる樹脂拡散媒体71を介して、両突き合わせ端面69間、及び前記FRP連結層68の方向へ注入樹脂を拡散させることができるようになっている。FRP連結層69は成形時には、先に補強繊維からなる層が配置され、樹脂拡散媒体71を通して

拡散されてきた樹脂が含浸されて、FRP連結層69となる。

図27に示す態様ではブロック体からなる樹脂拡散媒体72によって構成され、この樹脂拡散媒体72は、樹脂注入口73を有すると共に、表面に縦横または／及び周方向に延びる溝からなる樹脂流路74を有している。樹脂注入口73から
5 注入された樹脂は樹脂流路74を通して所定の部位へと拡散されるようになっている。この樹脂拡散媒体は図27ではブロック体の例を図示してあるが、板状体であってもよい。

また図28に示すように、上記樹脂拡散媒体または樹脂拡散媒体を含む層の周囲にはFRP層75が設けられていてもよい。このFRP層75は上記樹脂拡散
10 媒体への注入前に樹脂拡散媒体の周囲にFRP層75を構成する補強繊維を配置しておくことで、樹脂注入、接合時に自然に構成することが可能である。

また図29に示すように隣接するFRP製屋根材64の両端部67の表面に凹部76を形成しておき、両凹部76にわたるように凹部76内にFRP連結層68を配置することもできる。このようにすると、図示のごとく、FRP製屋根材
15 64の凹部76以外の表面と、FRP連結層68の表面とを実質的に面一にすることができ。

図29に示した凹部76内にFRP連結層68を配置する構造と、図27に示した樹脂拡散媒体72を用いる構造と、FRP連結層68を両面に配置する構造とを採用すれば例えば図30に示すようになる。

20 上記のような本発明に係るFRP製屋根接合構造63は例えば次のように製造できる。FRP製屋根材64の端部67同士を突き合わせ接合するに際し、突き合わせ端面69間に、樹脂拡散媒体71（あるいは72）を配置し、場合によっては樹脂拡散媒体71の周囲に補強繊維を巻き付けておく。またFRP製屋根材64の両端部67の表面間にわたして、あるいはそこに形成されている両凹部7
25 6間にわたして、片面または両面に補強繊維を配置する。この接合部分全体をシール可能な気密材料で覆い、内部を真空ポンプで吸引して真空状態にし、樹脂拡散媒体71部分に樹脂を注入する。真空状態とされているので、注入樹脂は迅速に拡散し、突き合わせ端面69間に行き渡るとともに表面に配置されている上記補強繊維層にも拡散され、同時に補強繊維層に含浸されてゆく。樹脂拡散媒体7

1の周囲に補強繊維が巻き付けられている場合には、この補強繊維にも拡散、含浸される。注入された樹脂を硬化させることにより、表面に配置された補強繊維層と含浸樹脂とでFRP連結層68が構成され、突き合わせ端面69間で硬化された樹脂と共に、両FRP製屋根材64を一体的に接合する。

- 5 上記の接合方法によって得られたFRP製屋根材の接合構造においては、接合部には基本的にはボルト穴が不要となるので、FRP製屋根材64本体の強度や剛性は低下しない。またFRP製屋根材64の表面部分および突き合わせ端面69間部分において、実質的に同種のFRP材、同種の樹脂を用いて接合できるから、接合性はきわめて良好であり、剛性の急激な変化もなく、応力集中も回避で
- 10 きる。

産業上の利用可能性

- 以上説明したように、本発明のFRP製屋根材によれば、錆発生のが無く、
- 15 軽量でありながら十分に高い強度、剛性を持ち、高い断熱性を発揮でき、さらには建物の耐震性向上に寄与でき、かつ任意の意匠性の高い形状にも容易に成形できる、きわめて実用性の高い屋根材を提供できる。

FRPのマトリックス樹脂としてフェノール樹脂を使用すれば、あるいは表面に耐火材を設ければ、耐火性についても優れた屋根材とすることができる。

- 20 また、本発明のFRP製屋根材の製造方法によれば、上記のように優れた性能のFRP製屋根材を、たとえ大型のものであっても、実質的に一体に成形でき、所望のFRP製屋根材を容易にかつ安価に製造できる。

- さらに、本発明のFRP製屋根材の接合構造によれば、従来の接合構造の問題点を一挙に解決でき、サンドイッチ構造体の端部同士を容易に、また強固にかつ
- 25 安価に接合でき、接合部の高い強度、剛性を確保できると共に優れた外観に形成できる。

また、本発明の接合方法によれば、容易にかつ安価に接合が行えるため、現場での接合作業も容易となる。

請求の範囲

1. FRPからなる一対の板が間隙をもって配置され、該一対の板を接合するリブ構造体が介装されているサンドイッチ構造体からなるFRP製屋根材。
5
2. 該一対の板の厚みのそれぞれが2～10mmである請求項1に記載のFRP製屋根材。
3. リブ構造体がFRPでありかつサンドイッチ板を構成する該一対の板と実質的に一体である請求項1に記載のFRP製屋根材。
10
4. 該リブの厚みが1～3mmである請求項1に記載のFRP製屋根材。
5. FRPからなるリブの補強繊維が、リブの長手方向に対して 45 ± 10 度の角度に繊維方向を持つ多軸織物を使用する請求項3に記載のFRP製屋根材。
15
6. 該FRPがCFRPである請求項1に記載のFRP製屋根材。
7. 該FRPが炭素繊維とガラス繊維のハイブリッドFRPである請求項1に記載のFRP製屋根材。
20
8. 補強繊維の形態が織物である請求項1に記載のFRP製屋根材。
9. 該炭素繊維織物が平織または綾織りである請求項8に記載のFRP製屋根材。
25
10. 該間隙の間隔が、板延在方向において、実質的に一定である請求項1に記載のFRP製屋根材。
11. 該間隙の間隔が、板延在方向において、変化している請求項1に記載のFR

P 製屋根材。

12. 該间隙に、該一対の板のいずれよりも比重の小さい充填材が配置されている請求項 1 に記載の F R P 製屋根材。

5

13. 少なくとも一方の板が、山部と谷部が交互に配置された折板形状に形成されている請求項 1 に記載の F R P 製屋根材。

14. 該间隙にラーメン構造体を配置した請求項 1 に記載の F R P 製屋根材。

10

15. 少なくとも一方の板の外面に、他部材と連結するための連結部材が取り付けられている請求項 1 に記載の F R P 製屋根材。

16. 該サンドイッチ構造体の全厚みと該一対の板を構成する各板との厚み比が
15 5 : 1 ~ 25 : 1 の範囲にあり、かつ、該サンドイッチ構造体の重量が 100 kg / m² 以下である請求項 1 に記載の F R P 製屋根材。

17. 該サンドイッチ構造体の単位幅あたりの曲げ剛性が $5 \times 10^7 \text{ kg} \cdot \text{mm}^2$ 以上である請求項 1 に記載の F R P 製屋根材。

20

18. 実質的に一定幅で長手方向に延び、長手方向における単位幅 (1 mm) あたりの曲げ剛性が $5 \times 10^7 \text{ kg} \cdot \text{mm}^2$ 以上である請求項 18 に記載の F R P 製屋根材。

25

19. 断面形状が、平板形、V 形、ハット形、W 形、逆 Y 形、波形、円弧型のいずれかである請求項 1 に記載の F R P 製屋根材。

20. 実質的に一定幅で長手方向に延び、その寸法が長さ 10 m ~ 25 m、幅 1.5 m ~ 3.5 m である請求項 1 に記載の F R P 製屋根材。

21. 長手方向の形状が円弧状である請求項 20 に記載の F R P 製屋根材。

22. 幅方向に複数個連結されている請求項 1 に記載の F R P 製屋根材。

5

23. 幅方向の連結において、隣接する F R P 製屋根材間に間隙が形成されている請求項 22 に記載の F R P 製屋根材。

24. 連結部が防水部材で被覆されている請求項 23 に記載の F R P 製屋根材。

10

25. 少なくとも一方の板のマトリックス樹脂がフェノール樹脂を主体とする樹脂である請求項 1 に記載の F R P 製屋根材。

26. 少なくとも片面に耐火材が設けられている請求項 1 に記載の F R P 製屋根材。

15

27. 該耐火材がロックウールを含む耐火材である請求項 26 に記載の F R P 製屋根材。

28. 該耐火材がフェノール・フォームを含む耐火材である請求項 26 に記載の F R P 製屋根材。

20

29. 該 F R P 板に炭素繊維からなる F R P 層を厚み比で 5 % 以上含む請求項 17 に記載の F R P 製屋根材。

25 30. コア材に溝を設けて、樹脂をその溝を通じて拡散させ強化繊維に含浸せしめる R T M 成形法において、貫通穴を有したコア材を使用する R T M 成形法を用いた F R P 製屋根材の製造方法。

31. コア材に設けられた貫通穴の面積の和がコア材上面あるいは下面の面積の、

1 / 1 0 0 から 1 / 5 0 0 0 であることを特徴とする請求項 3 0 に記載の F R P 製屋根材の製造方法。

5 32. 該貫通穴が、1 m あたり 1 個から 5 0 個設けられていることを特徴とする請求項 3 0 に記載の F R P 製屋根材の製造方法。

33. 該間隙にコア材を有し、該コア材に上面から下面に貫通する貫通穴が存在する請求項 1 に記載の F R P 製屋根材。

10 34. 2 以上の F R P サンドイッチ構造体を突き合わせ接合した F R P 製屋根材であって、該サンドイッチ構造体の両端部の表面にわたって延びる F R P 連結層を設けると共に、突き合わせ端面間に樹脂拡散媒体を含む層を設けた請求項 1 に記載の F R P 製屋根材。

15 35. 樹脂拡散媒体が網状体からなる請求項 3 4 に記載の F R P 製屋根材。

36. 該樹脂拡散媒体が、樹脂注入口を有し、かつ、表面に樹脂流路が形成されたブロック体または板状体からなる請求項 3 4 に記載の F R P 製屋根材。

20 37. 該樹脂拡散媒体の周囲に F R P 層が設けられている請求項 3 4 に記載の F R P 製屋根材。

25 38. F R P 連結層が、該両端部の表面に形成された凹部内に配置されており、該凹部に隣接するサンドイッチ構造体の表面と F R P 連結層の表面とが面一に形成されている請求項 3 4 に記載のサンドイッチ構造体の接合構造。

39. 端部同士を付き合わせ接合するに際し、突き合わせ 端面間に樹脂拡散媒体を配置すると共に、両端部の表面にわたって補強繊維を配置し、樹脂拡散媒体と補強繊維の配置部を気密材料で覆って内部を真空状態にし、樹脂拡散媒

体部分に樹脂を注入して補強繊維部分まで拡散させると共に補強繊維に含浸させ、樹脂を硬化させて端部同士を一体接合するFRP製屋根材の接合方法。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 1

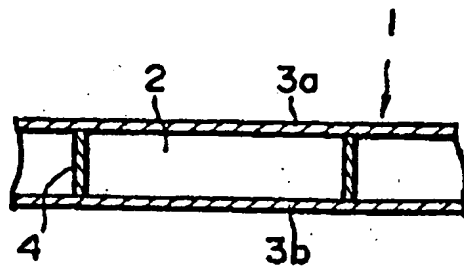
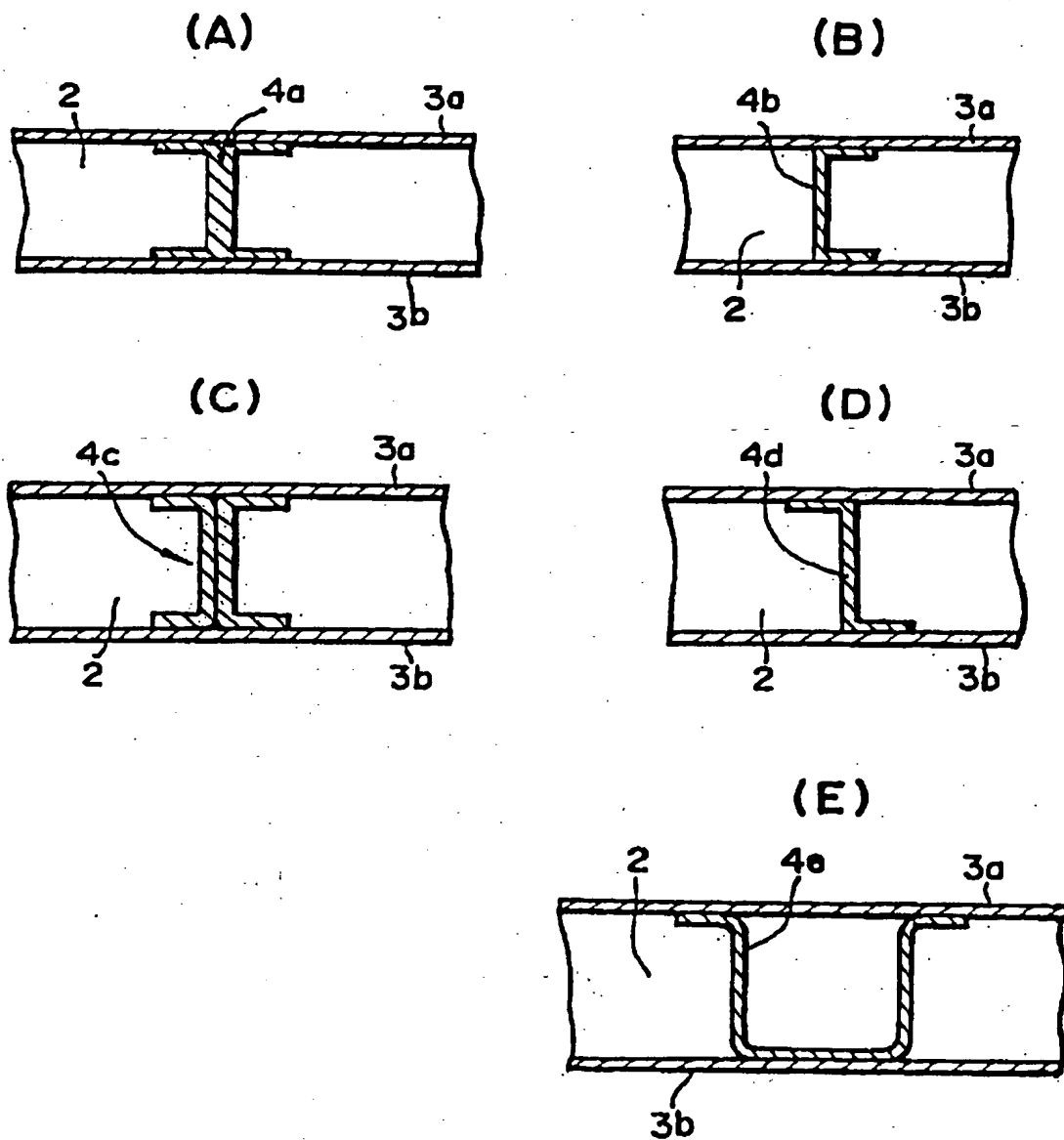


図 2



THIS PAGE BLANK (USPTO)

图 3

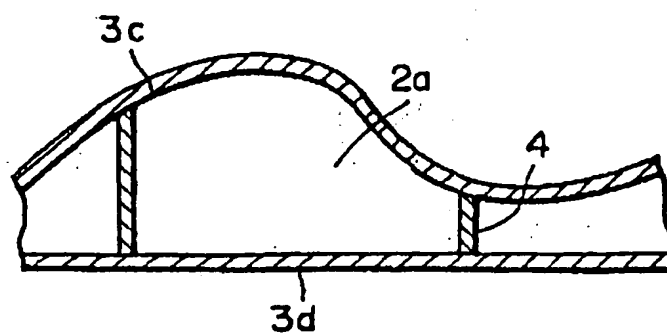


图 4

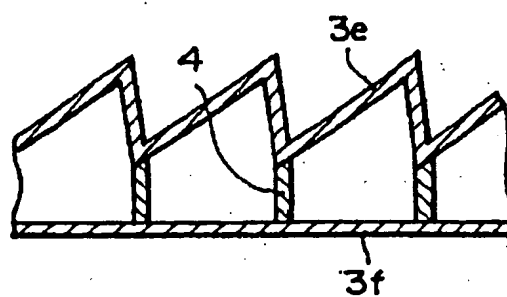


图 5

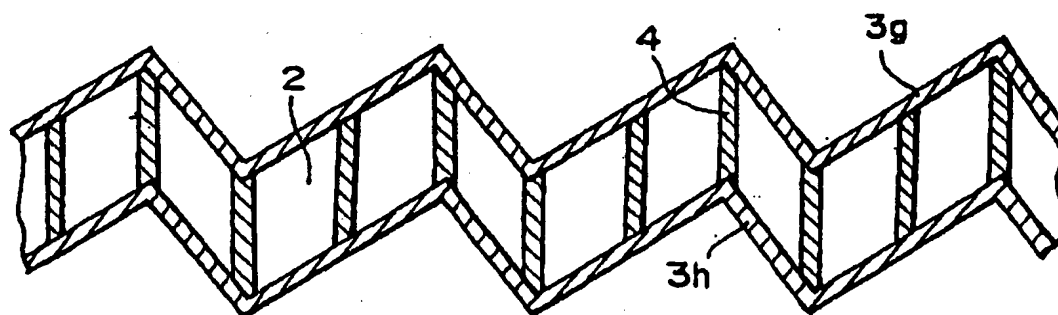
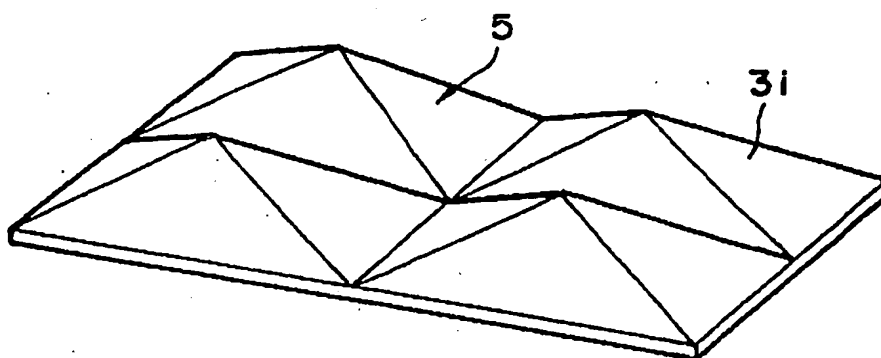


图 6



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 7

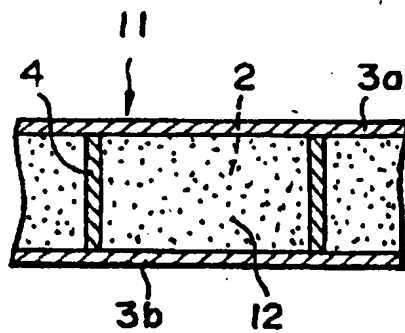


図 8

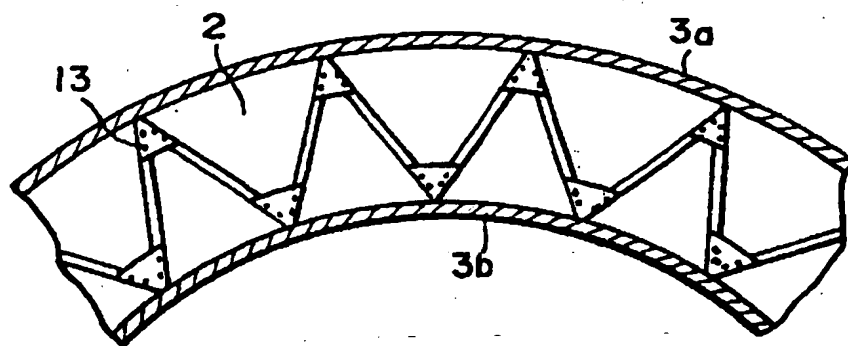
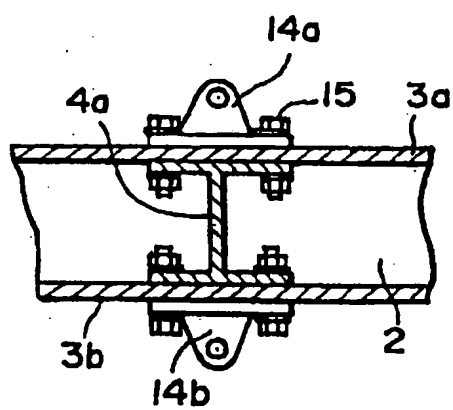


図 9



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 1 0

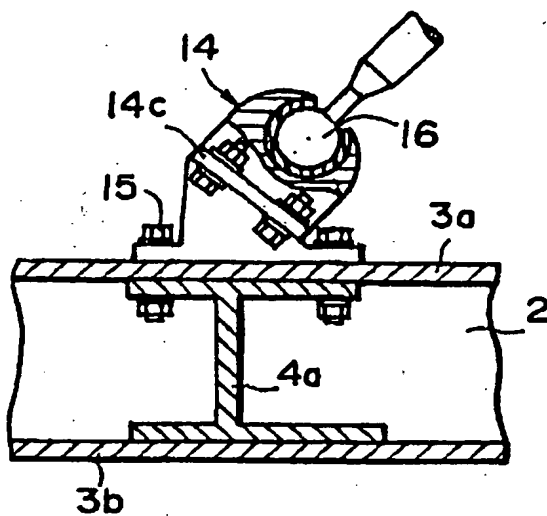
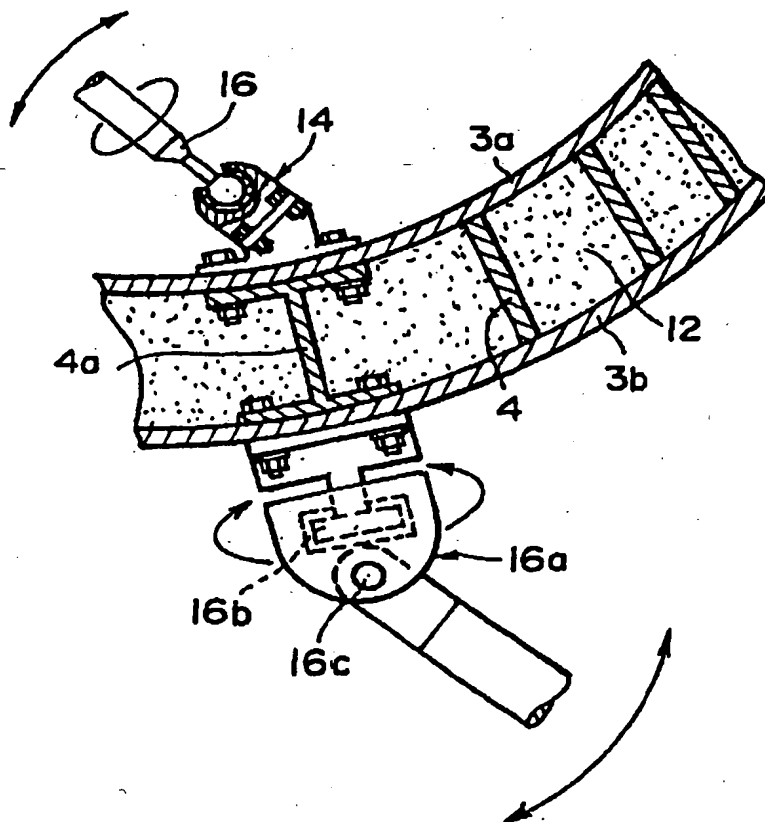


図 1 1



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 1 2

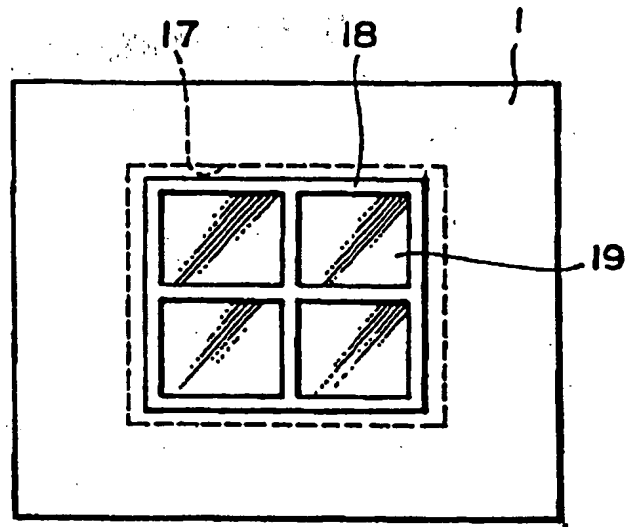
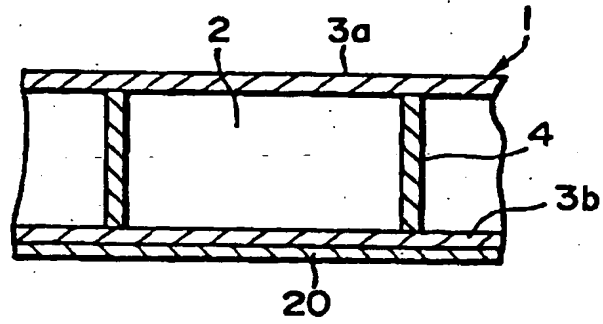


図 1 3



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 1 2

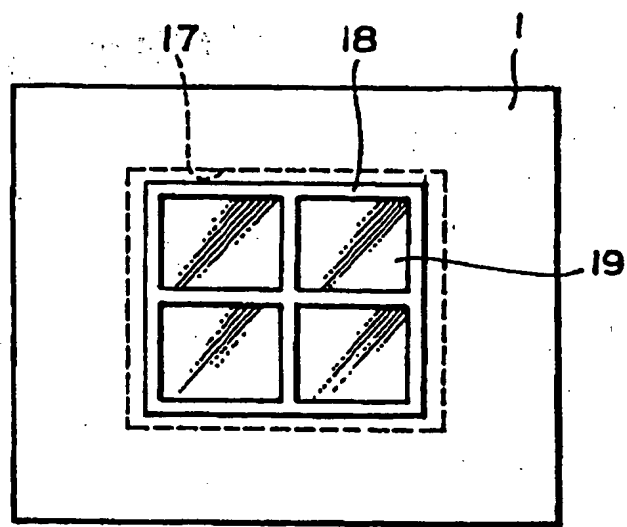
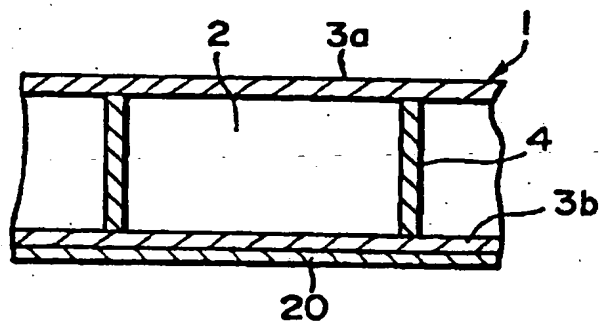


図 1 3



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 1 4

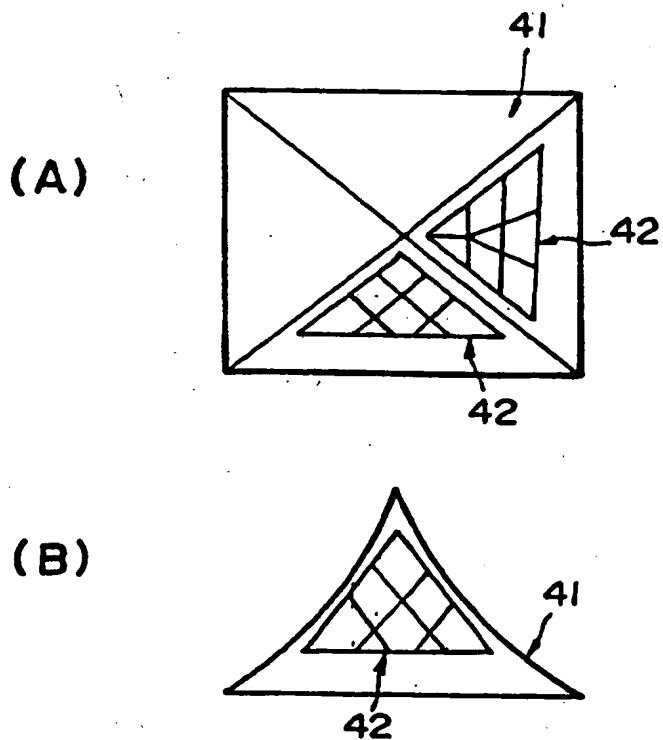
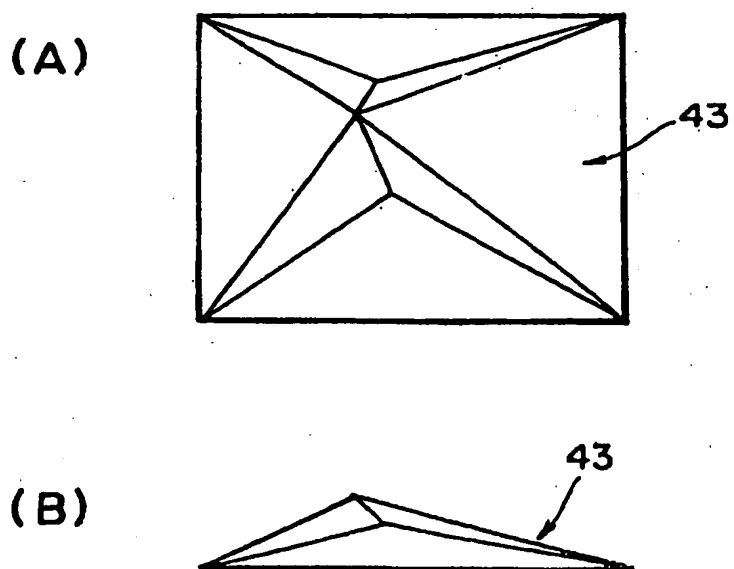


図 1 5



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 1 6

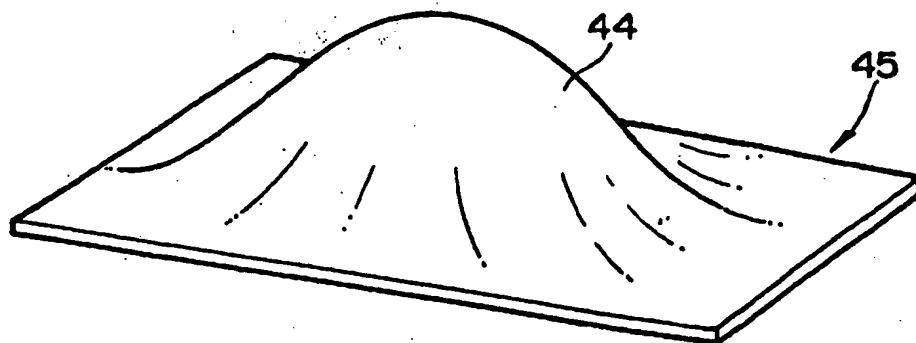


図 1 7

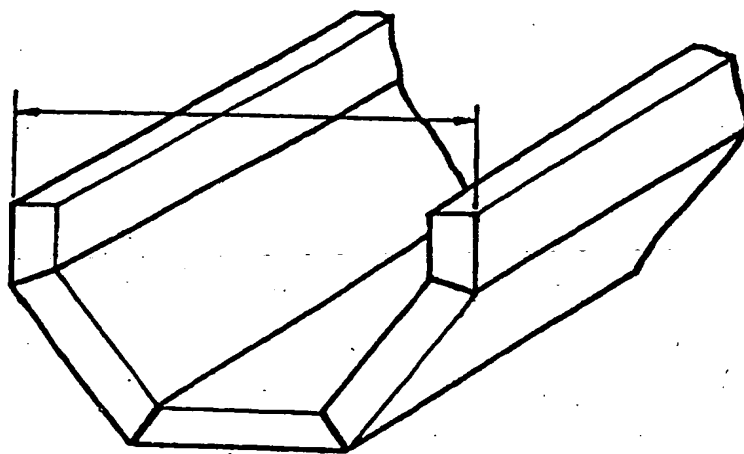
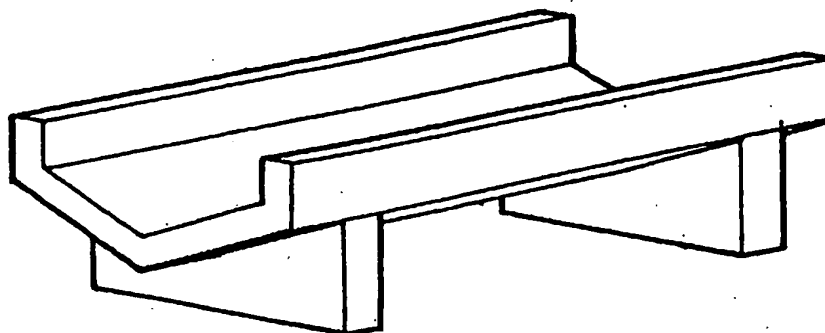


図 1 8



THIS PAGE BLANK (USPTO)

图 19

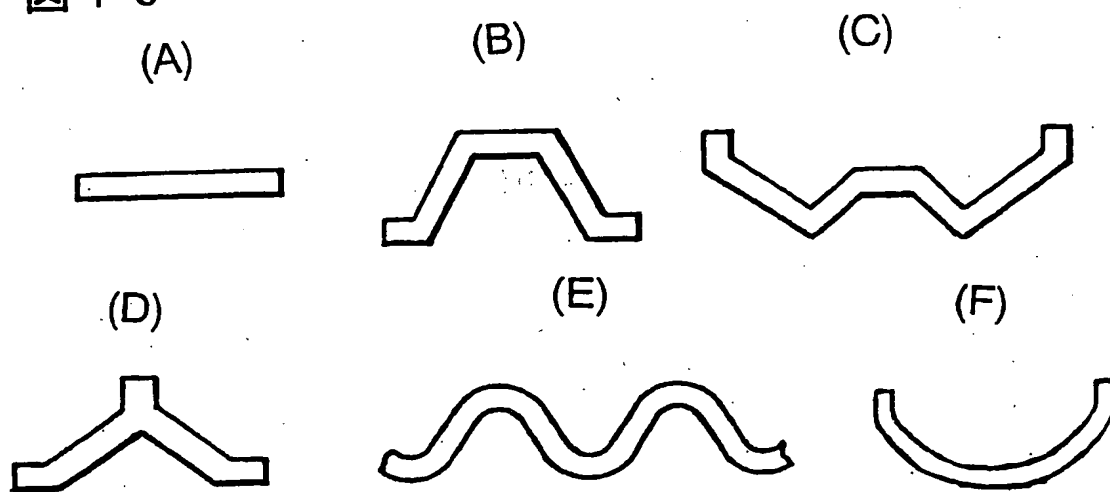


图 20

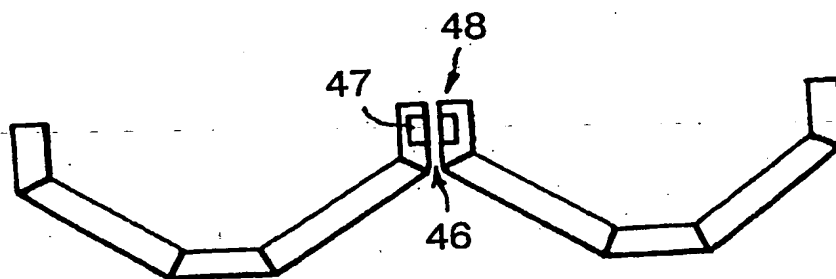
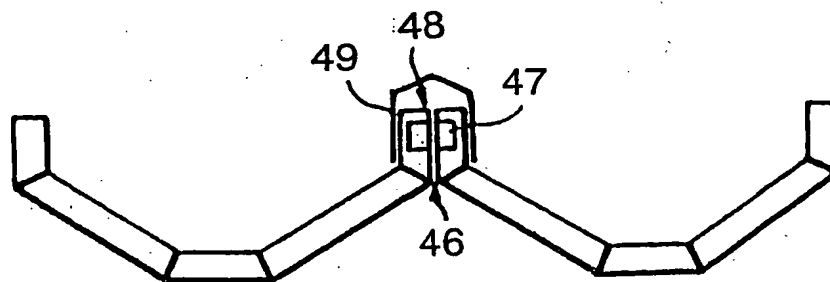


图 21



THIS PAGE BLANK (USPTO)

图 2 2

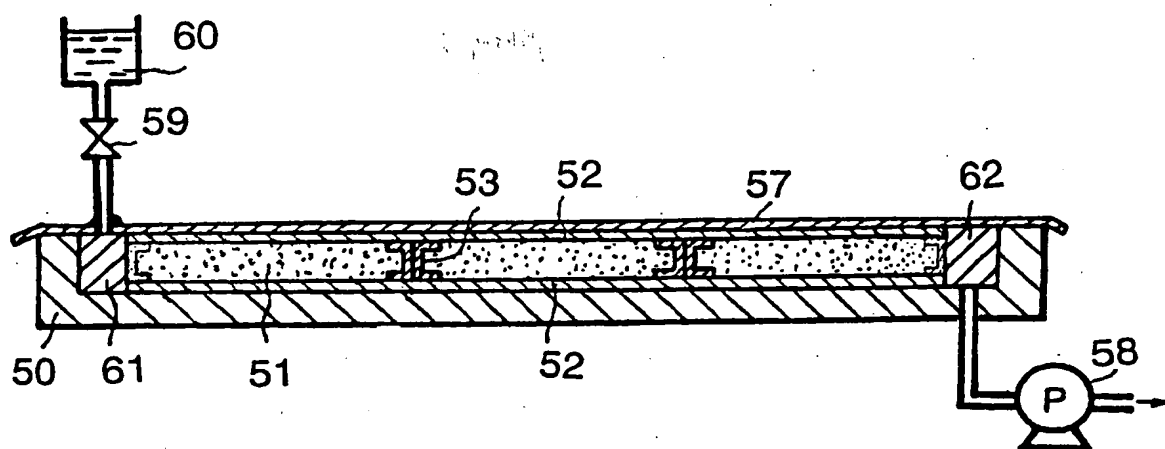


图 2 3

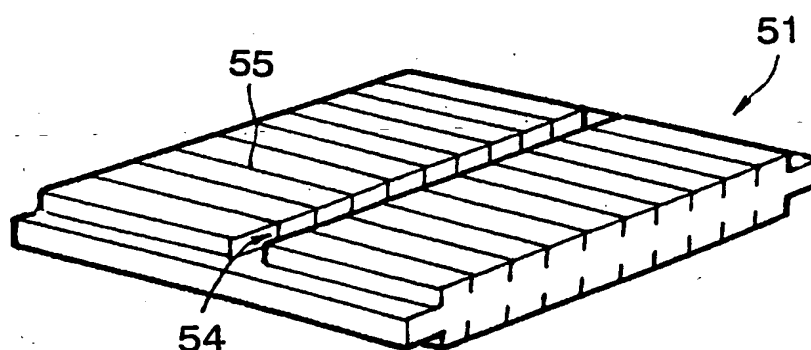
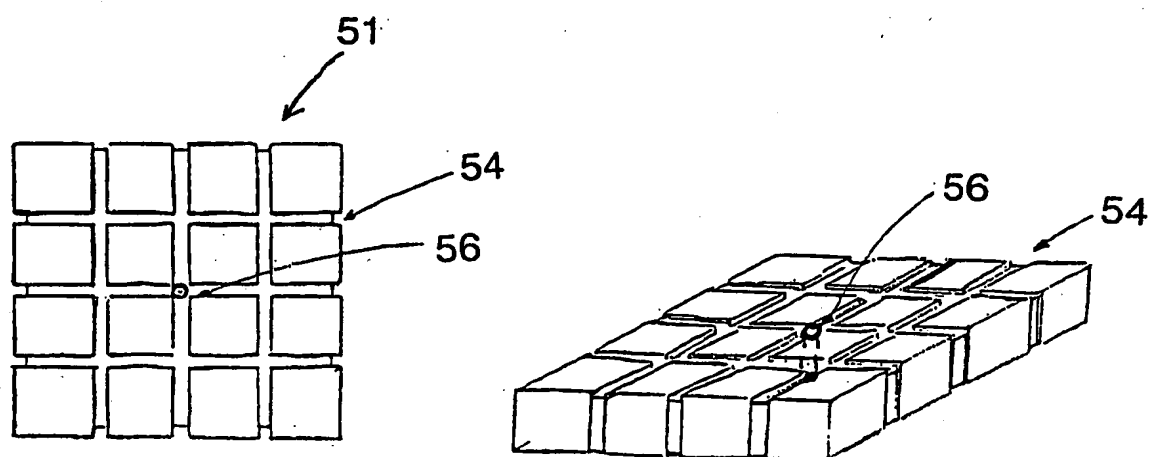


图 2 4



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 2 5

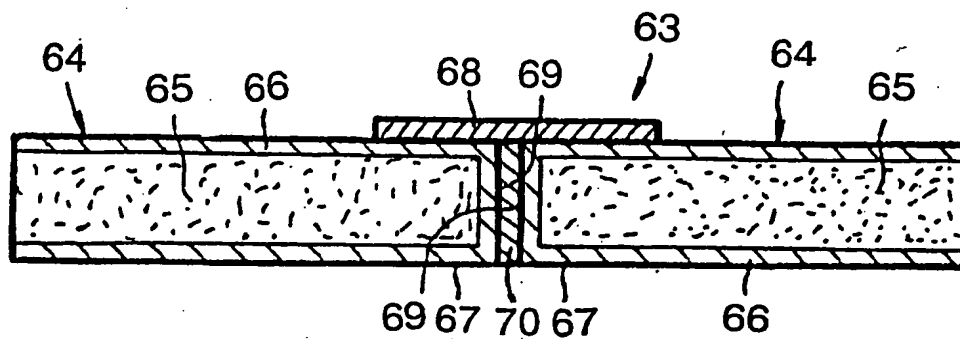


図 2 6

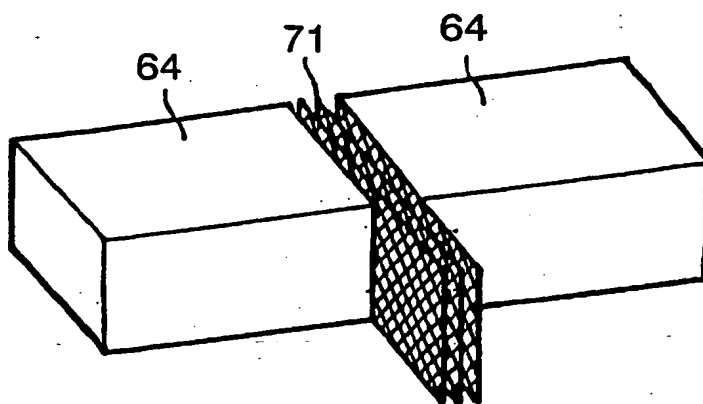
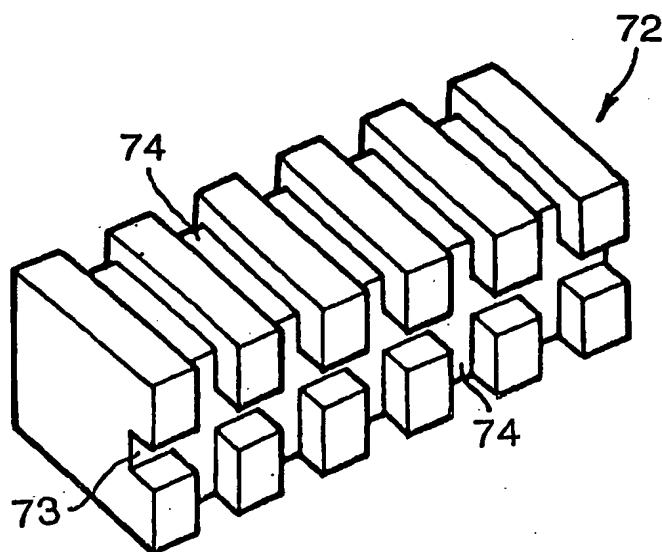


図 2 7



THIS PAGE BLANK (USPTO)

图 2 8

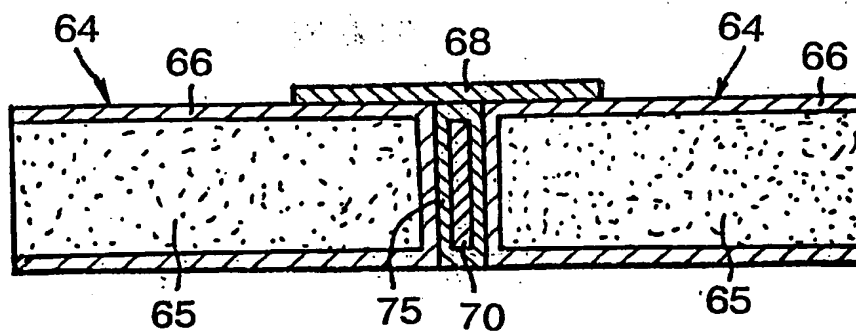


图 2 9

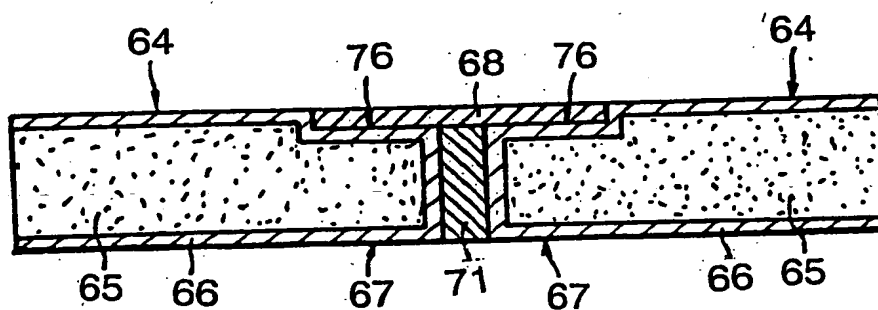
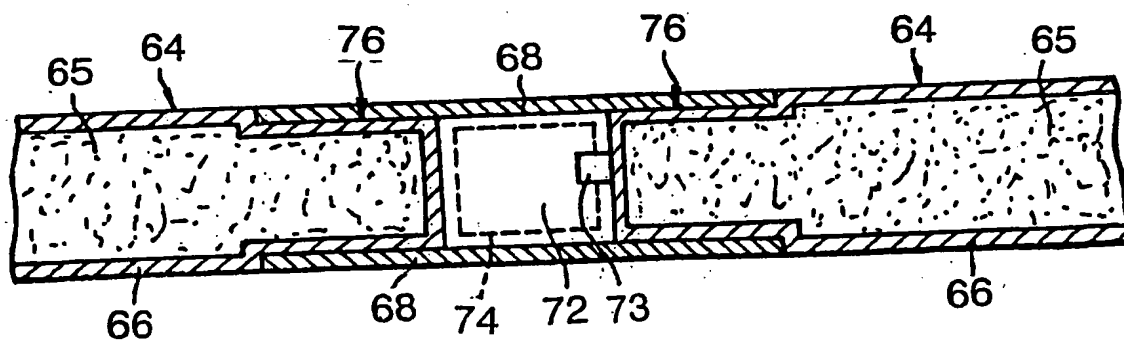


图 3 0







PCT

特許協定条約に基づいて公開された国際出願

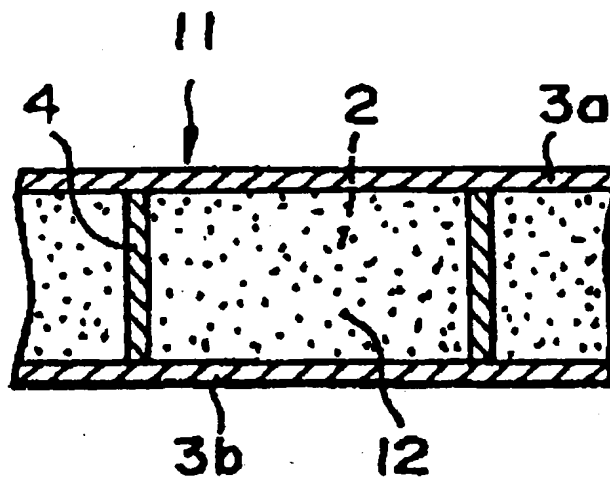
<p>(51) 国際特許分類 E04B 7/02, 1/61</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO00/56993</p> <p>(43) 国際公開日 2000年9月28日(28.09.00)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP00/01594</p> <p>(22) 国際出願日 2000年3月16日(16.03.00)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平11/74722 1999年3月19日(19.03.99) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 東レ株式会社(TORAY INDUSTRIES, INC.)(JP/JP) 〒103-8666 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 近藤敏行(KONDO, Toshiyuki)(JP/JP) 〒791-3120 愛媛県伊予郡松前町大字筒井1455 Ehime, (JP) 伊藤俊弘(ITO, Toshihiro)(JP/JP) 〒520-0842 滋賀県大津市園山2丁目15-B4-35 Shiga, (JP) 松浦正史(MATSUURA, Masashi)(JP/JP) 〒791-3120 愛媛県伊予郡松前町大字筒井1455-7-14 Ehime, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 CA, CN, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>

(54) Title: FRP ROOF MATERIAL, METHOD OF MANUFACTURING THE ROOF MATERIAL, AND STRUCTURE AND METHOD FOR CONNECTING THE ROOF MATERIAL

(54) 発明の名称 FRP製屋根材、製造方法、その接合構造及び接合方法

(57) Abstract

An FRP roof material which eliminates the possibility of occurrence of rusting, can provide a light weight and sufficiently high strength and rigidity, can deliver a high insulating feature, can contribute to an increase in earthquake-resistance of a building, and also can be formed in any highly attractive shape easily, characterized by comprising a sandwiched structural body in which a pair of plates (3a, 3b) made of FRP are disposed at an interval and rib structural bodies (4) connecting the pair of plates to each other are provided between them, wherein, when phenol resin is used as FRP matrix resin or refractory material is provided on the surface of the roof material, the roof material excellent also in fire resistance can be obtained and, in addition, when end parts of the material are butted against each other for connection, a resin diffusing medium is disposed between butted end faces, reinforcing fibers are disposed over the entire surface of both end face parts, and resin is filled into the resin diffusing medium so that the resin can be diffused to the reinforcing parts to assure connection.



本発明は、FRPからなる一対の板（3a、3b）が間隔をもって配置され、該一対の板を接合するリブ構造体（4）が介装されているサンドイッチ構造体であることを特徴とするFRP製屋根材であって、錆の発生の恐れが無く、軽量で十分に高い強度、剛性を持ち、高い断熱性を発揮でき、さらには建物の耐震性向上に寄与でき、かつ任意の意匠性の高い形状にも容易に成形できる。FRPのマトリックス樹脂としてフェノール樹脂を使用すれば、あるいは表面に耐火材を設ければ、耐火性についても優れた屋根材とすることができる。

また、端部同士を突き合わせ接合するに際し、突き合わせ端面間に樹脂拡散媒体を配置すると共に、両端面部の表面にわたって補強繊維を配置し、樹脂拡散媒体に樹脂を注入して補強部分にまで拡散させ接合することができる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦	DM ドミニカ	KZ カザフスタン	RU ロシア
AG アンティグア・バーブーダ	DZ アルジェリア	LC セントルシア	SD スーダン
AL アルバニア	EE エストニア	LI リヒテンシュタイン	SE スウェーデン
AM アルメニア	ES スペイン	LK スリ・ランカ	SG シンガポール
AT オーストリア	FI フィンランド	LR リベリア	SI スロヴェニア
AU オーストラリア	FR フランス	LS レソト	SK スロヴァキア
AZ アゼルバイジャン	GA ガボン	LT リトアニア	SL シェラ・レオネ
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB 英国	LU ルクセンブルグ	SN セネガル
BB バルバドス	GD グレナダ	LV ラトヴィア	SZ スワジランド
BE ベルギー	GE グルジア	MA モロッコ	TD チャード
BF ブルキナ・ファソ	GH ガーナ	MC モナコ	TG トーゴ
BG ブルガリア	GM ガンビア	MD モルドヴァ	TJ タジキスタン
BJ ベナン	GN ギニア	MG マダガスカル	TM トルクメニスタン
BR ブラジル	GR ギリシャ	MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR トルコ
BY ベラルーシ	GW ギニア・ビサウ	共和国	TT トリニダード・トバゴ
CA カナダ	HR クロアチア	マリ	TZ タンザニア
CF 中央アフリカ	HU ハンガリー	ML モンゴル	UA ウクライナ
CG コンゴ	ID インドネシア	MN モーリタニア	UG ウガンダ
CH スイス	IE アイルランド	MR マラウイ	US 米国
CI コートジボアール	IL イスラエル	MW メキシコ	UZ ウズベキスタン
CM カメルーン	IN インド	MZ モザンビーク	VN ヲトナム
CN 中国	IS アイスランド	NE ニジェール	YU ユーゴスラヴィア
CR コスタ・リカ	IT イタリア	NL オランダ	ZA 南アフリカ共和国
CY キューバ	JP 日本	NO ノールウェー	ZW ジンバブエ
CY キプロス	KE ケニア	NZ ニュージーランド	
CZ チェッコ	KG キルギスタン	PL ポーランド	
DE ドイツ	KP 北朝鮮	PT ポルトガル	
DK デンマーク	KR 韓国	RO ルーマニア	

PCT

REQUEST

The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty.

For receiving Office use only

International Application No.

International Filing Date

16. 03. 00

Name of receiving Office and "PCT International Application"

Applicant's or agent's file reference
(if desired) (12 characters maximum)

T P - 0 0 0 0 5

Box No. I TITLE OF INVENTION

FRP ROOFING MATERIAL, MANUFACTURING METHOD, AND ITS CONNECTING STRUCTURE AND CONNECTING METHOD

Box No. II APPLICANT

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

TORAY INDUSTRIES, INC.

2-1, Nihonbashi Muromachi 2-chome, Chuo-ku, Tokyo
103-8666 Japan

☐ This person is also inventor.

Telephone No.

03-3245-5648

Facsimile No.

047-350-6062

Teleprinter No.

J22623

State (that is, country) of nationality:

Japan

State (that is, country) of residence:

Japan

This person is applicant for the purposes of:

☐ all designated States

☒ all designated States except the United States of America

☐ the United States of America only

☐ the States indicated in the Supplemental Box

Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

Toshiyuki KONDO

1455, Oaza Tsutsui, Masaki-cho, Iyo-gun, Ehime
791-3120 Japan

This person is:

☐ applicant only

☒ applicant and inventor

☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:

Japan

State (that is, country) of residence:

Japan

This person is applicant for the purposes of:

☐ all designated States

☐ all designated States except the United States of America

☒ the United States of America only

☐ the States indicated in the Supplemental Box

☒ Further applicants and/or (further) inventors are indicated on a continuation sheet.

Box No. IV AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE

The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:

☐ agent

☐ common representative

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

☐ Address for correspondence: Mark this check-box where no agent or common representative is/has been appointed and the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Continuation of Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)

If none of the following sub-boxes is used, this sheet should not be included in the request.

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

Toshihiro ITO

15-B4-35, Sonoyama 2-chome, Otsu-shi, Shiga 520-0842
Japan

This person is:

☐ applicant only

☒ applicant and inventor

☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:
Japan

State (that is, country) of residence:
Japan

This person is applicant for the purposes of:

☐ all designated States

☐ all designated States except the United States of America

☒ the United States of America only

☐ the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

Masashi MATSUURA

1455-7-14, Oaza Tsutsui, Masaki-cho, Iyo-gun, Ehime
791-3120 Japan

This person is:

☐ applicant only

☒ applicant and inventor

☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:
Japan

State (that is, country) of residence:
Japan

This person is applicant for the purposes of:

☐ all designated States

☐ all designated States except the United States of America

☒ the United States of America only

☐ the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

This person is:

☐ applicant only

☐ applicant and inventor

☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:

State (that is, country) of residence:

This person is applicant for the purposes of:

☐ all designated States

☐ all designated States except the United States of America

☐ the United States of America only

☐ the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

This person is:

☐ applicant only

☐ applicant and inventor

☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:

State (that is, country) of residence:

This person is applicant for the purposes of:

☐ all designated States

☐ all designated States except the United States of America

☐ the United States of America only

☐ the States indicated in the Supplemental Box

☐ Further applicants and/or (further) inventors are indicated on another continuation sheet.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Box No.V DESIGNATION OF STATES

The following designations are hereby made under Rule 4.9(a) (mark the applicable check-boxes; at least one must be marked):

Regional Patent

- ☐ **AP ARIPO Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenya, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SZ Swaziland, UG Uganda, ZW Zimbabwe, and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT
- ☐ **EA Eurasian Patent:** AM Armenia, AZ Azerbaijan, BY Belarus, KG Kyrgyzstan, KZ Kazakhstan, MD Republic of Moldova, RU Russian Federation, TJ Tajikistan, TM Turkmenistan, and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT
- ☒ **EP European Patent:** AT Austria, BE Belgium, CH and LI Switzerland and Liechtenstein, CY Cyprus, DE Germany, DK Denmark, ES Spain, FI Finland, FR France, GB United Kingdom, GR Greece, IE Ireland, IT Italy, LU Luxembourg, MC Monaco, NL Netherlands, PT Portugal, SE Sweden, and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT
- ☐ **OA OAPI Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Central African Republic, CG Congo, CI Côte d'Ivoire, CM Cameroon, GA Gabon, GN Guinea, ML Mali, MR Mauritania, NE Niger, SN Senegal, TD Chad, TG Togo, and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line)

National Patent (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line):

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> AL Albania | <input type="checkbox"/> LS Lesotho |
| <input type="checkbox"/> AM Armenia | <input type="checkbox"/> LT Lithuania |
| <input type="checkbox"/> AT Austria | <input type="checkbox"/> LU Luxembourg |
| <input type="checkbox"/> AU Australia | <input type="checkbox"/> LV Latvia |
| <input type="checkbox"/> AZ Azerbaijan | <input type="checkbox"/> MD Republic of Moldova |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnia and Herzegovina | <input type="checkbox"/> MG Madagascar |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados | <input type="checkbox"/> MK The former Yugoslav Republic of Macedonia |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgaria | <input type="checkbox"/> MN Mongolia |
| <input type="checkbox"/> BR Brazil | <input type="checkbox"/> MW Malawi |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus | <input type="checkbox"/> MX Mexico |
| <input checked="" type="checkbox"/> CA Canada | <input type="checkbox"/> NO Norway |
| <input type="checkbox"/> CH and LI Switzerland and Liechtenstein | <input type="checkbox"/> NZ New Zealand |
| <input checked="" type="checkbox"/> CN China | <input type="checkbox"/> PL Poland |
| <input type="checkbox"/> CU Cuba | <input type="checkbox"/> PT Portugal |
| <input type="checkbox"/> CZ Czech Republic | <input type="checkbox"/> RO Romania |
| <input type="checkbox"/> DE Germany | <input type="checkbox"/> RU Russian Federation |
| <input type="checkbox"/> DK Denmark | <input type="checkbox"/> SD Sudan |
| <input type="checkbox"/> EE Estonia | <input type="checkbox"/> SE Sweden |
| <input type="checkbox"/> ES Spain | <input type="checkbox"/> SG Singapore |
| <input type="checkbox"/> FI Finland | <input type="checkbox"/> SI Slovenia |
| <input type="checkbox"/> GB United Kingdom | <input type="checkbox"/> SK Slovakia |
| <input type="checkbox"/> GE Georgia | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana | <input type="checkbox"/> TJ Tajikistan |
| <input type="checkbox"/> GM Gambia | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan |
| <input type="checkbox"/> GW Guinea-Bissau | <input type="checkbox"/> TR Turkey |
| <input type="checkbox"/> HR Croatia | <input type="checkbox"/> TT Trinidad and Tobago |
| <input type="checkbox"/> HU Hungary | <input type="checkbox"/> UA Ukraine |
| <input type="checkbox"/> ID Indonesia | <input type="checkbox"/> UG Uganda |
| <input type="checkbox"/> IL Israel | <input checked="" type="checkbox"/> US United States of America |
| <input type="checkbox"/> IS Iceland | <input type="checkbox"/> UZ Uzbekistan |
| <input type="checkbox"/> JP Japan | <input type="checkbox"/> VN Viet Nam |
| <input type="checkbox"/> KE Kenya | <input type="checkbox"/> YU Yugoslavia |
| <input type="checkbox"/> KG Kyrgyzstan | <input type="checkbox"/> ZW Zimbabwe |
| <input type="checkbox"/> KP Democratic People's Republic of Korea | |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR Republic of Korea | |
| <input type="checkbox"/> KZ Kazakhstan | |
| <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia | |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka | |
| <input type="checkbox"/> LR Liberia | |

Check-boxes reserved for designating States (for the purposes of a national patent) which have become party to the PCT after issuance of this sheet:

- ☐
- ☐

Precautionary Designation Statement: In addition to the designations made above, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all other designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) indicated in the Supplemental Box as being excluded from the scope of this statement. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit. (Confirmation of a designation consists of the filing of a notice specifying that designation and the payment of the designation and confirmation fees. Confirmation must reach the receiving Office within the 15-month time limit.)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Box No. VI PRIORITY CLAIM		<input type="checkbox"/> Further priority claims are indicated in the Supplemental Box.		
Filing date of earlier application (day/month/year)	Number of earlier application	Where earlier application is:		
		national application: country	regional application:* regional Office	international application: receiving Office
item (1) 19. 03. 99	Patent Application 11-74722	Japan		
item (2)				
item (3)				
<input type="checkbox"/> The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) (only if the earlier application was filed with the Office which for the purposes of the present international application is the receiving Office) identified above as item(s): _____				
<i>* Where the earlier application is an ARIPO application, it is mandatory to indicate in the Supplemental Box at least one country party to the Paris Convention for the Protection of Industrial Property for which that earlier application was filed (Rule 4.10(b)(ii)). See Supplemental Box.</i>				
Box No. VII INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY				
Choice of International Searching Authority (ISA) (if two or more International Searching Authorities are competent to carry out the international search, indicate the Authority chosen; the two-letter code may be used):		Request to use results of earlier search; reference to that search (if an earlier search has been carried out by or requested from the International Searching Authority): Date (day/month/year) Number Country (or regional Office)		
ISA / E P				
Box No. VIII CHECK LIST; LANGUAGE OF FILING				
This international application contains the following number of sheets: request : 4 description (excluding sequence listing part) : 20 claims : 5 abstract : 1 drawings : 11 sequence listing part of description : _____ Total number of sheets : 41		This international application is accompanied by the item(s) marked below: 1. <input type="checkbox"/> fee calculation sheet 2. <input type="checkbox"/> separate signed power of attorney 3. <input type="checkbox"/> copy of general power of attorney; reference number, if any: 4. <input type="checkbox"/> statement explaining lack of signature 5. <input type="checkbox"/> priority document(s) identified in Box No. VI as item(s): 6. <input type="checkbox"/> translation of international application into (language): 7. <input type="checkbox"/> separate indications concerning deposited microorganism or other biological material 8. <input type="checkbox"/> nucleotide and/or amino acid sequence listing in computer readable form 9. <input type="checkbox"/> other (specify):		
Figure of the drawings which should accompany the abstract:		Language of filing of the international application: Japanese		
Box No. IX SIGNATURE OF APPLICANT OR AGENT				
Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the request).				
Toshiyuki KONDO TORAY INDUSTRIES, INC.		Masashi MATSUURA Toshihiro ITO		

For receiving Office use only	
1. Date of actual receipt of the purported international application: 3. Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application: 4. Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2): 5. International Searching Authority (if two or more are competent): ISA / E P	2. Drawings: <input type="checkbox"/> received: <input type="checkbox"/> not received: 6. <input type="checkbox"/> Transmittal of search copy delayed until search fee is paid.

For International Bureau use only
Date of receipt of the record copy by the International Bureau:

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/01594

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ E04B7/02, E04B1/61

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ E04B7/00-7/18, E04C2/00-2/54, B32B1/00-35/00
E04B1/61

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 10-61094, A (Taisei Kogyo K.K.), 03 March, 1998 (03.03.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-33
Y	JP, 10-238025, A (Shiiraizu Corporation), 08 September, 1998 (08.09.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-33
Y	WO, 97/03898, A (Toray Industries, Inc.), 02 June, 1997 (02.06.97), Full text; all drawings & NO, 960323, A & WO, 97003898, A & CN, 1140687, A & EP, 753470, A & EP, 781714, A & CN, 1165505, A & SG, 50400, A	1-33
Y	JP, 10-258778, A (Toray Industries, Inc.), 29 September, 1998 (29.09.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-33
Y	JP, 9-202145, A (Toray Industries, Inc.), 05 August, 1997 (05.08.97),	1-33

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search
13 April, 2000 (13.04.00)

Date of mailing of the international search report
25 April, 2000 (25.04.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/01594

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	Full text; all drawings (Family: none)	
Y	JP, 6-270300, A (Toyota Motor Corporation), 27 September, 1994 (27.09.94), Full text; all drawings (Family: none)	15
Y	JP, 7-256769, A (Honda Motor Co., Ltd.), 09 October, 1995 (09.10.95), Full text; all drawings (Family: none)	15
Y	JP, 10-95064, A (Asahi Fiber Glass Co., Ltd.), 14 April, 1998 (14.04.98), Full text; all drawings & EP, 822062, A & CN, 1176873, A	30-33
Y	JP, 6-114980, A (Fukui Gyomou K.K.), 26 April, 1994 (26.04.94), Full text; all drawings (Family: none)	30-33
Y	JP, 5-177660, A (ISUZU MOTORS LIMITED), 20 July, 1993 (20.07.93), Full text; all drawings (Family: none)	30-32
Y	JP, 2571276, Y2 (ISUZU MOTORS LIMITED), 20 February, 1998 (20.02.98), Full text; all drawings (Family: none)	
Y	JP, 8-193409, A (Yamatomi Shoji K.K.), 30 July, 1996 (30.07.96), Full text; all drawings (Family: none)	23,24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/01594

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

There is no technical relationship among a group of inventions involving the same or corresponding special technical features contributing to the prior art.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ E04B7/02, E04B1/61		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ E04B7/00-7/18, E04C2/00-2/54, B32B1/00-35/00 E04B1/61		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2000年 日本国登録実用新案公報 1994-2000年 日本国実用新案登録公報 1996-2000年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 10-61094, A (泰成工業株式会社) 3. 3月. 1998 (03. 03. 98) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-33
Y	JP, 10-238025, A (有限会社シーライズコーポレーション) 8. 9月. 1998 (08. 09. 98) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-33
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
13. 04. 00	25.04.00	
国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官 (権限のある職員)	
日本国特許庁 (ISA/JP)	長島和子	
郵便番号100-8915	2E 7806	
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	電話番号 03-3581-1101 内線 3245	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	WO, 97/03898, A (東レ株式会社) 6. 2月. 1997 (02. 06. 97) 全文, 全図 & NO, 960323, A & WO, 97003898, A & CN, 1140687, A & EP, 753470, A & EP, 781714, A & CN, 1165505, A & SG, 50400, A	1-33
Y	JP, 10-258778, A (東レ株式会社) 29. 8月. 1998 (29. 09. 98) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-33
Y	JP, 9-202145, A (東レ株式会社) 5. 8月. 1997 (05. 08. 97) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-33
Y	JP, 6-270300, A (トヨタ自動車株式会社) 27. 9月. 1994 (27. 09. 94) 全文, 全図 (ファミリーなし)	15
Y	JP, 7-256769, A (本田技研工業株式会社) 9. 10月. 1995 (09. 10. 95) 全文, 全図 (ファミリーなし)	15
Y	JP, 10-95064, A (旭ファイバーグラス株式会社) 14. 4月. 1998 (14. 04. 98) 全文, 全図 & EP, 822062, A & CN, 1176873, A	30-33
Y	JP, 6-114980, A (福井漁網株式会社) 26. 4月. 1994 (26. 04. 94) 全文, 全図 (ファミリーなし)	30-33
Y	JP, 5-177660, A (いすゞ自動車株式会社) 20. 7月. 1993 (20. 07. 93) 全文, 全図 (ファミリーなし)	30-32
Y	JP, 2571276, Y2 (いすゞ自動車株式会社) 20. 2月. 1998 (20. 02. 98) 全文, 全図 (ファミリーなし)	
Y	JP, 8-193409, A (山富商事株式会社) 30. 7月. 1996 (30. 07. 96) 全文, 全図 (ファミリーなし)	23, 24

第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT 17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

一群の発明の間に、従来技術に対して寄与する同一のまたは対応する特別の技術的特徴を含む技術的関係がない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

E P . U S P C T

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 TP-00005	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP00/01594	国際出願日 (日.月.年) 16.03.00	優先日 (日.月.年) 19.03.99
出願人(氏名又は名称) 東レ株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 5 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☒ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☐ 出願人が提出したものを承認する。

☒ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 7 図とする。 ☐ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☒ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項(PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査することを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

一群の発明の間に、従来技術に対して寄与する同一のまたは対応する特別の技術的特徴を含む技術的關係がない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

第III欄 要約 (第1ページの5の続き)

本発明は、FRPからなる一対の板(3a、3b)が間隔をもって配置され、該一対の板を接合するリブ構造体(4)が介装されているサンドイッチ構造体であることを特徴とするFRP製屋根材であって、錆の発生の恐れが無く、軽量で十分に高い強度、剛性を持ち、高い断熱性を発揮でき、さらには建物の耐震性向上に寄与でき、かつ任意の意匠性の高い形状にも容易に成形できる。FRPのマトリックス樹脂としてフェノール樹脂を使用すれば、あるいは表面に耐火材を設ければ、耐火性についても優れた屋根材とすることができる。

また、端部同士を突き合わせ接合するに際し、突き合わせ端面間に樹脂拡散媒体を配置すると共に、両端面部の表面にわたって補強繊維を配置し、樹脂拡散媒体に樹脂を注入して補強部分にまで拡散させ接合することができる。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ E04B7/02, E04B1/60

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ E04B7/00-7/18, E04C2/00-2/54, B32B1/00-35/00
E04B1/60

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2000年
 日本国登録実用新案公報 1994-2000年
 日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 10-61094, A (泰成工業株式会社) 3. 3月. 1998 (03. 03. 98) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-33
Y	J P, 10-238025, A (有限会社シーライズコーポレーション) 8. 9月. 1998 (08. 09. 98) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-33

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13. 04. 00

国際調査報告の発送日

25.04.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

長島和子



2E

7806

電話番号 03-3581-1101 内線 3245

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	WO, 97/03898, A (東レ株式会社) 6. 2月. 1997 (02. 06. 97) -- 全文, 全図 & NO, 960323, A & WO, 97003898, A & CN, 1140687, A & EP, 753470, A & EP, 781714, A & CN, 1165505, A & SG, 50400, A	1-33
Y	JP, 10-258778, A (東レ株式会社) 29. 8月. 1998 (29. 09. 98) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-33
Y	JP, 9-202145, A (東レ株式会社) 5. 8月. 1997 (05. 08. 97) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-33
Y	JP, 6-270300, A (トヨタ自動車株式会社) 27. 9月. 1994 (27. 09. 94) 全文, 全図 (ファミリーなし)	15
Y	JP, 7-256769, A (本田技研工業株式会社) 9. 10月. 1995 (09. 10. 95) 全文, 全図 (ファミリーなし)	15
Y	JP, 10-95064, A (旭ファイバーグラス株式会社) 14. 4月. 1998 (14. 04. 98) 全文, 全図 & EP, 822062, A & CN, 1176873, A	30-33
Y	JP, 6-114980, A (福井漁網株式会社) 26. 4月. 1994 (26. 04. 94) 全文, 全図 (ファミリーなし)	30-33
Y	JP, 5-177660, A (いすゞ自動車株式会社) 20. 7月. 1993 (20. 07. 93) 全文, 全図 (ファミリーなし)	30-32
Y	JP, 2571276, Y2 (いすゞ自動車株式会社) 20. 2月. 1998 (20. 02. 98) 全文, 全図 (ファミリーなし)	
Y	JP, 8-193409, A (山富商事株式会社) 30. 7月. 1996 (30. 07. 96) 全文, 全図 (ファミリーなし)	23, 24

THIS PAGE BLANK (USPTO)